

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN
LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS ITINAR DE VILLA DE LEYVA Y PUENTES DE
RÁQUIRA

MARIA PAULA MOLINA PALENCIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FALCULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2020

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN
LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS ITINAR DE VILLA DE LEYVA Y PUENTES DE
RÁQUIRA

MARIA PAULA MOLINA PALENCIA

ING. RAFAEL MOJICA BARRERA

Tutor

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FALCULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

TUTOR TRABAJO DE PASANTIA

JURADO

JURADO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por hacer de mí la persona que soy hoy en día, por enseñarme que todos los proyectos por pequeños que sean, después de iniciarlos deben tener un final y no hay que desfallecer por los obstáculos que se presenten en el camino. A ellos doy gracias por el constante apoyo y la confianza que me brindaron, por la formación y los valores que me inculcaron y sobre todo por la compañía permanente, la cual estuvo presente durante todas las etapas de mi proceso como profesional.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a DIOS por las oportunidades dadas y por dejarme seguir compartiendo con las grandes personas que están a mi lado.

A mis amados padres, hermano, tíos, primos y mi novio por ayudarme a crecer y creer, por siempre ser esas personas incondicionales y mis mejores amigos, por brindarme siempre su apoyo, compañía y sacar siempre una sonrisa en los buenos y malos momentos y gracias infinitas por ser parte de este proceso, sin ellos muchos de mis proyectos, sueños y alegrías no serían posibles.

Al Ingeniero Rafael Mojica Barrera por su asesoría, apoyo y consejos dados durante el transcurso de la práctica.

A la empresa MUÑOZ CARVAJAL S EN CIA dirigida por los ingenieros Henry Muñoz Prieto y Mardoqueo Muñoz Prieto por darme el privilegio de trabajar con ellos y brindarme su conocimiento, a todos los arquitectos, ingenieros, doctoras y demás personal que estuvo presente contribuyendo a mi aprendizaje y acompañándome en este proceso para hacer de mí una buena profesional.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS.....	17
3.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA	17
3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	18
3.3. LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE RÁQUIRA	19
3.4. UBICACIÓN DE LAS ZONAS INTERVENIDAS.	20
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	23
4.1. INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA, INDUSTRIAL ANTONIO RICAURTE	23
4.1.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA	24
4.1.2. CONTROL DE OBRA.....	26
4.1.2.1 VIGAS DE CIMENTACIÓN:.....	26
4.1.2.2. COLUMNETA	27
4.2. PUENTES RÁQUIRA	31
4.2.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.....	32

4.2.1.1. PUENTE CHINGUICHANGA	32
4.2.1.2. PUENTE CANDELARIA ORIENTE.....	34
4.2.1.3. PUENTE TAPIAS.....	35
4.2.1.4. PUENTE GACHANECA.....	36
4.2.2. CONTROL DE OBRA.....	37
4.2.2.1 ELABORACIÓN DE MUESTRAS EN CONCRETO	37
4.2.2.2. CAISSONS Y PILOTES	39
4.2.2.3 ESTRIBO	40
4.2.2.4. ZARPA.....	41
4.2.2.5. VÁSTAGO	41
4.2.2.6. ALETAS	42
5. APORTES DEL TRABAJO	43
5.1 APORTES COGNITIVOS.....	43
5.1.1 FORMATOS DE CONTROL DE MAQUINARIA.....	44
5.1.1.1. CONTROL TIERRA.	44
5.1.1.2. TOTAL MATERIAL DE TIERRA	45
5.1.1.3. CONTROL RECEBO	46
5.1.1.4. TOTAL RECEBO	47
5.2. APORTES A LAS COMUNIDAD	47
5.2.1 APORTE A LA COMUNIDAD DE VILLA DE LEYVA	47
5.2.2 APORTE A LA COMUNIDAD DE RÁQUIRA	47
6. IMPACTOS DEL TRABAJO	49
7. CONCLUSIONES	51

8. RECOMENDACIONES.....	52
9. GLOSARIO.....	54
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS	57
11. APÉNDICES Y ANEXOS.....	59

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Imagen de la localización de Villa de Leyva en Colombia	17
Figura 2. Imagen de localización de la Institución Educativa Técnica, Industrial Antonio Ricaurte	18
Figura 3. Imagen de la localización de Ráquira en Colombia	19
Figura 4. Imagen: Localización Puente Candelaria Oriente	20
Figura 5. Imagen: Localización Puente Tapias	21
Figura 6. Imagen: Localización Puente Gachaneca en Colombia	22
Figura 7. Fotografía del muro de Bloque de Aulas N° 3.....	25
Figura 8. Fotografía: vigas de cimentación	26
Figura 9. Fotografía: Columneta	27
Figura 10. Fotografía e ilustración de columneta	28
Figura 11. Fotografía de columneta de bloque de aulas.....	29
Figura 12. Fotografía: Avance Puente Chinguichanga	32
Figura 13. Fotografía: Avance puente candelaria oriente.	34
Figura 14. Fotografía: Avance puente Tapias	35
Figura 15. Fotografía: Avance Puente Gachaneca.	36
Figura 16. Fotografía: Elaboración muestras en concreto.	37
Figura 17. Fotografía: Caissons Y Pilotes.....	39
Figura 18. Fotografía: estribo, aletas, zarpa	40

TABLA DE GRAFICAS

Grafica 1. Avance de construcción de bloques de aulas.	24
Grafica 2. Porcentaje avance puentes.	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de Excel formulada para obtener control de viajes de tierra	44
Tabla 2. Tabla de Excel formulada para obtener total material de tierra.....	45
Tabla 3. Tabla de Excel formulada para obtener control financiero	46
Tabla 4. Tabla de Excel formulada para obtener total viajes recebo	47

RESUMEN

Bajo la residencia de obra de los proyectos desempeñados se quiso tener control, seguimiento y verificación primordial para los aspectos administrativos, financieros, legales y ambientales que responden a la calidad en cada una de las etapas de la ejecución de cualquier proyecto de construcción de obra civil.

Durante el trabajo se hizo supervisión de las cantidades de obra, los procesos constructivos, la valoración de los materiales utilizados, la experiencia del personal, la maquinaria, la adecuada disposición de los residuos sólidos y otros aspectos que hacen parte de los rigurosos procesos de control que se deben realizar en obra. Donde su principal objetivo es realizar el respectivo control para que se dé el cumplimiento del contrato en términos de plazos, calidades, cantidades y la apropiada ejecución de los recursos del contrato, velando así por el bienestar y satisfacción de los usuarios y funcionarios.

La construcción de seis aulas del colegio ITINAR surgió debido a que las directivas tomaron la decisión de ampliar el espacio de estudio y dar capacidad a mas número de estudiantes. Por otro lado, la construcción de puentes en Ráquira se dieron gracias a que las veredas se estaban comunicando por lo que se llama rústicamente puentes de palo y la vida de los transeúntes corría un riesgo muy alto, y es por estos motivos que se vio la necesidad de comunicar a la sociedad afectada con otros puntos de las veredas que son esenciales para el recorrido diario de la población.

Palabras Claves: Residencia, Construcción, Control, Cantidades De Obra, Contrato

ABSTRACT

In the period of residence of the projects carried out, it was intended to have control, monitoring and primary verification for the administrative, financial, legal and environmental frameworks which are related to the quality in each one of the stages for the execution of any construction project of civil works.

During this period, supervision was made over the progress of the project, the construction processes, the valuation of the materials used, the experience of the workforce, the machinery, the correct disposal of solid waste and other aspects that are part of rigorous control processes that must be carried out on site, where its main objective is to ensure the fulfillment of the contract in terms of deadlines, quality, quantity and the correct execution of the resources, thus ensuring the well-being and satisfaction of users and staff members.

The construction of six classrooms for ITINAR school came up from the directives, who decided to expand the study space and increase the capacity to have more students. On the other hand, the construction of bridges in Ráquira was achieved thanks to the lack of secure bridges for the communication between rural areas, in which lives of passers-by were at a very high risk. This is the reason why is essential to connect the rural population with other places that are key for the daily course of the people.

Key words: Residence, Construction, Control, Work Quantities, Contract.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza con el fin de optar por el título de ingeniero civil, bajo la modalidad de “Práctica profesional como auxiliar de interventoría en la construcción de aulas ITINAR de Villa de Leyva y puentes de Ráquira”, donde el pasante es contratado por la empresa MUÑOZ CARVAJAL SIA EN C Junto al contratista Henry Muñoz Prieto, en calidad de estudiante que desarrolló la práctica en Ingeniería Civil. Fueron realizadas actividades de auxiliar de interventoría en la construcción de la primera etapa consistente en la edificación de seis aulas en la Institución Educativa Técnica Industrial Antonio Ricaurte sede campestre del municipio de Villa de Leyva y en la construcción de puentes y box culvert en las vías terciarias del municipio de Ráquira, Boyacá. Culminando así el apoyo a los trabajos ejecutados, para que estos sean en pro del mejoramiento y cumplan con las normas técnicas para así poder cumplir con las licitaciones públicas N°151/2018 y N° 11/2019. Para el cumplimiento de aquello se realizaron actividades de verificación de cantidades obra, elaboración de formatos, calidad de los materiales y haciendo el seguimiento a los procesos constructivos realizados en campo.

Este informe contiene descripción general, generalidades de los contratos y actividades desarrolladas por el pasante, así mismo conclusiones respecto a la obra al culminar las actividades como pasante y personales en el conocimiento y aprendizaje adquiridos.

Villa de Leyva es una de las ciudades más hermosas y coloniales mejor conservadas respecto a los índices poblacionales en el país. El municipio se preocupó por las condiciones de los colegios para sus estudiantes ya que a ellos no solo asisten alumnos de la ciudad, si no también niños de veredas cercanas, todo gracias a su buen desempeño académico, y es por esto que se centró en el colegio ITINAR y decidió hacer la construcción de seis aulas con instalaciones adecuadas,

pensando en el clima de la zona, en el número de estudiantes por aula, en la luz natural que puede recibir cada aula y en la calidad de la enseñanza que pueden adquirir al encontrar un sitio adecuado para su estudio.

Ráquira es conocida como la capital artesanal del departamento de Boyacá o como la ciudad de las ollas, ésta se ha caracterizado por tener un evidente crecimiento en el sector turístico. Es un municipio donde el crecimiento poblacional, tanto en el sector urbano como en las veredas ha permitido que el papel de la construcción sea activo y con ello viene un aspecto importante como lo son las obras viales; La construcción de vías es indispensable para que una comunidad tenga desarrollo, debido a que sin vías no hay turismo, y sin lo primero no hay comercio, por tal razón no habría un crecimiento cultural, económico y social; de tal manera que es necesario la implementación de una malla vial adecuada y estable.

El municipio de Ráquira no cuenta con puentes vehiculares y por donde deciden transitar los vehículos ya se presentan daños notorios en la malla vial existente y esto ha llevado a que se creen puentes improvisados por la comunidad en donde el acceso a estos para cualquier tipo de vehículo es claramente complejo. Las estructuras no solo atentaban contra la vida humana, sino también contra la seguridad en dichos sectores. Ráquira cuenta con 20 veredas de las cuales cuatro fueron intervenidas, siendo Chinguichanga, Candelaria Oriente, Tapias y Gachaneca las seleccionadas, de tal manera que es sumamente importante realizar el mantenimiento respectivo a estos sectores, estableciendo los motivos de las fallas y las soluciones posibles y concretas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el control de obra como personal de apoyo de la entidad pública de las actividades descritas en el contrato celebrado mediante el proceso de licitación número N°151/2018, el cual tiene como objeto “CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA CONSISTENTE EN LA EDIFICACION DE SEIS AULAS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA, INDUSTRIAL ANTONIO RICAURTE SEDE CAMPESTRE MUNICIPIO DE VILLA”. Y el contrato de licitación N° 11/2019 que tiene como objeto “CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y BOX CULVERT EN LAS VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE RÁQUIRA, BOYACÁ”.

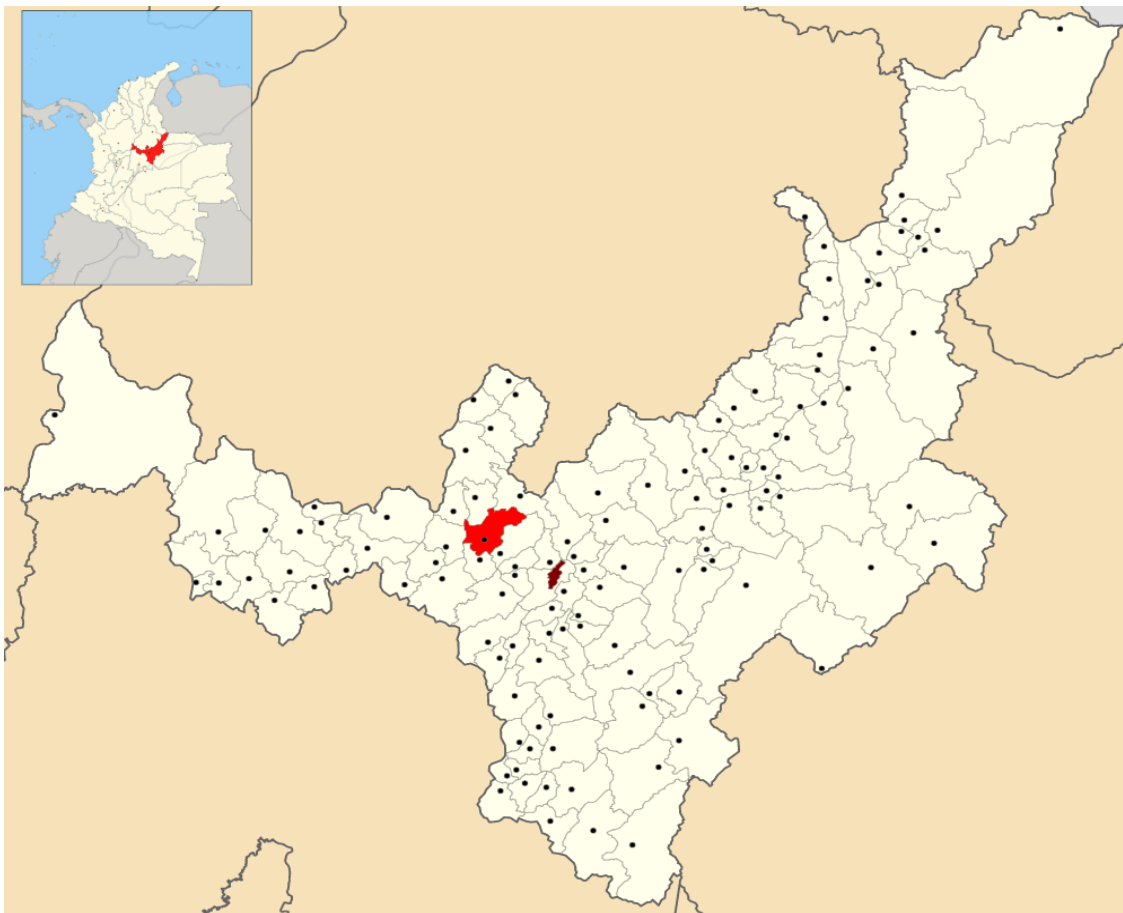
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar seguimiento a la evolución de la obra por medio de informes mensuales entregados al residente encargado, para el control técnico y administrativo del proyecto.
- Verificar las cantidades de obra como aporte y sustento del residente de obra, para efectuar pagos en actas parciales al contratista de obra.
- Brindar apoyo al contratista en el proceso de cada una de las actividades relacionadas.
- Velar por el cumplimiento de seguridad y salud en el trabajo, así como de las normas ambientales.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad para poder adquirir el título como ingeniera civil.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS

3.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA

Figura 1. Imagen de la localización de Villa de Leyva en Colombia



Fuente: alcaldía del municipio de Villa de Leyva

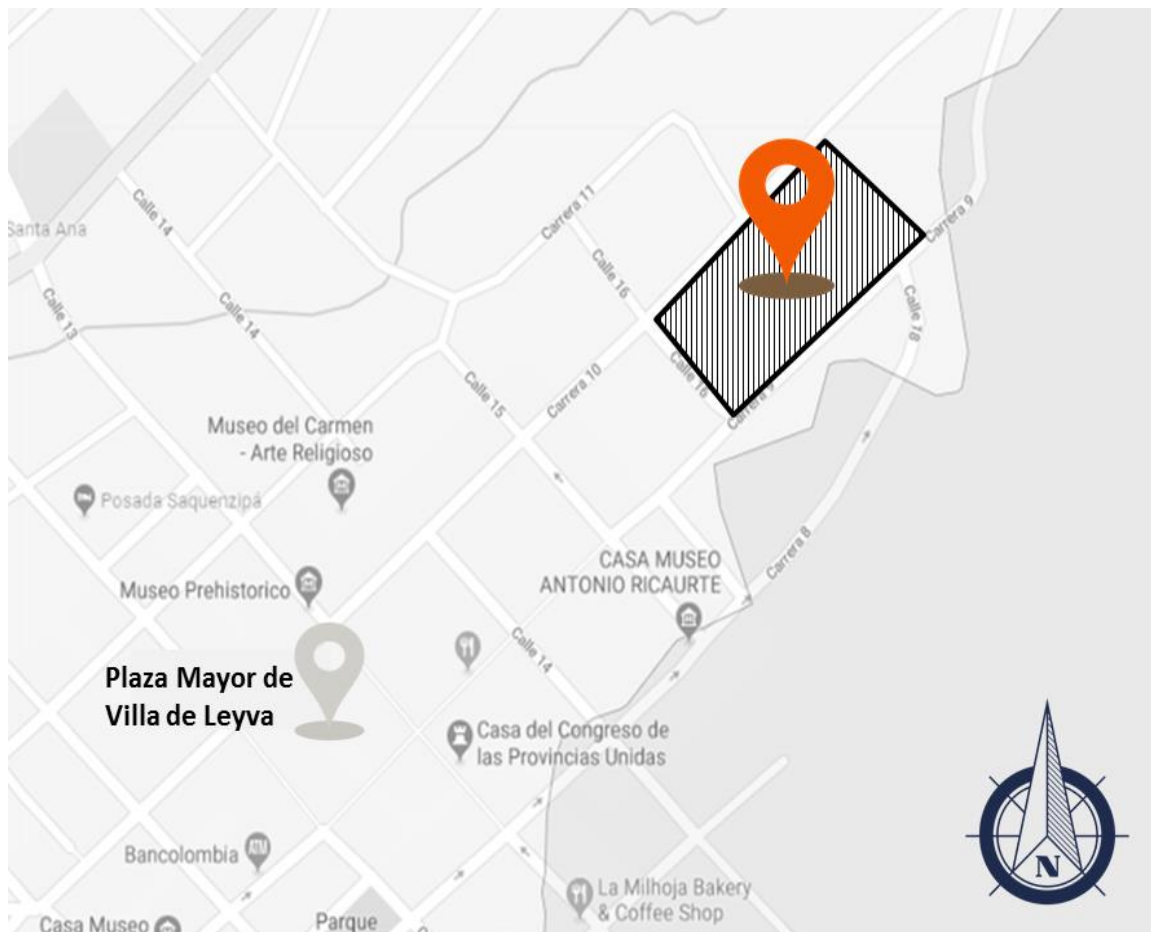
Se desarrollaron actividades en el municipio de Villa de Leyva ubicado en el departamento de Boyacá. El municipio limita al Norte con los municipios de Arcabuco y Gachantivá, al Sur con el municipio de Sáchica, al Oriente con el municipio de Chíquiza y al Occidente con los municipios de Santa Sofía y Sutamarchán.

3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Está localizado en la zona urbana del Municipio de Villa de Leyva, que hace parte de la provincia de Ricaurte en el Departamento de Boyacá.

El proyecto se ubica en la Institución Educativa Técnica Industrial Antonio Ricaurte sede campestre en la zona Nor-oriental del Municipio entre carrera 9° y 10° en el colegio como se muestra a continuación,

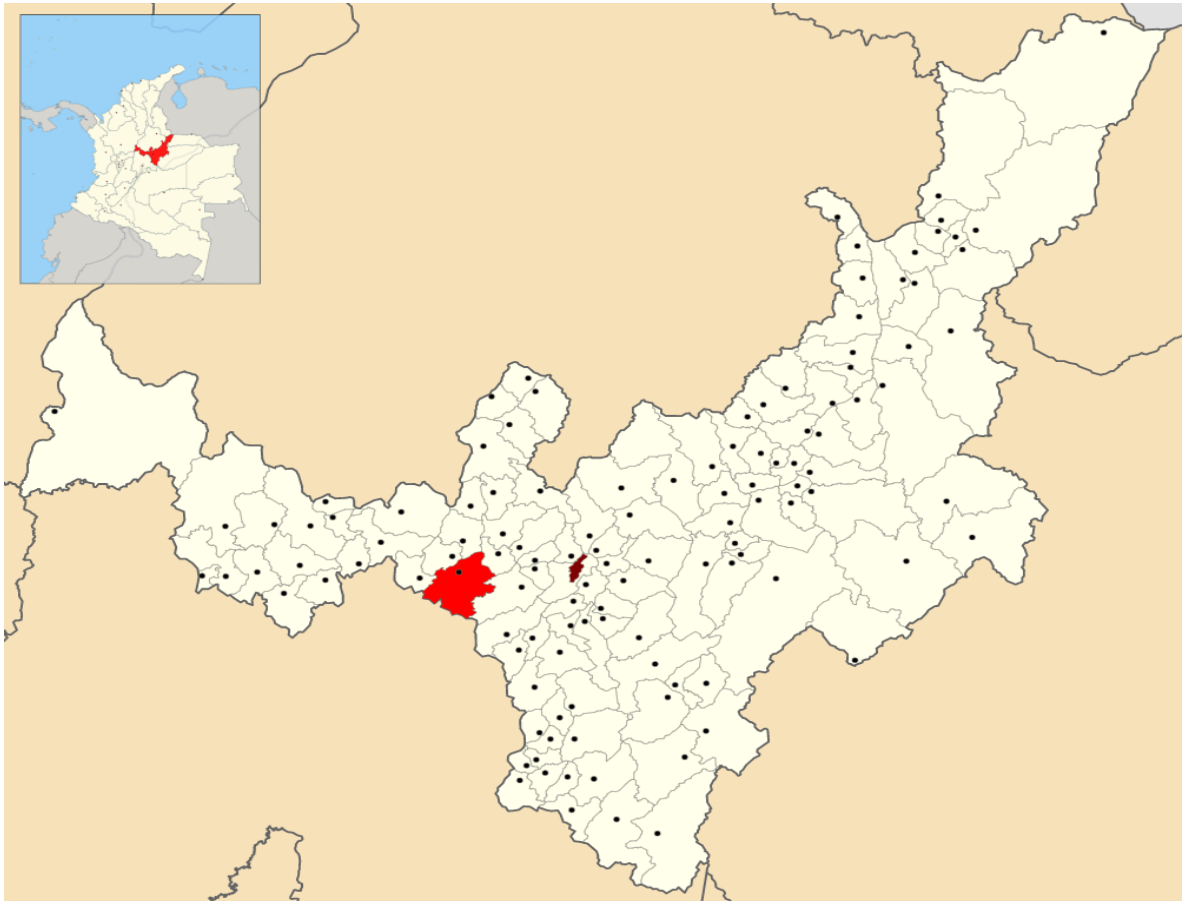
Figura 2. Imagen de localización de la Institución Educativa Técnica, Industrial Antonio Ricaurte



Fuente: Arquitecta Erica Julieth Turca

3.3. LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE RÁQUIRA

Figura 3. Imagen de la localización de Ráquira en Colombia



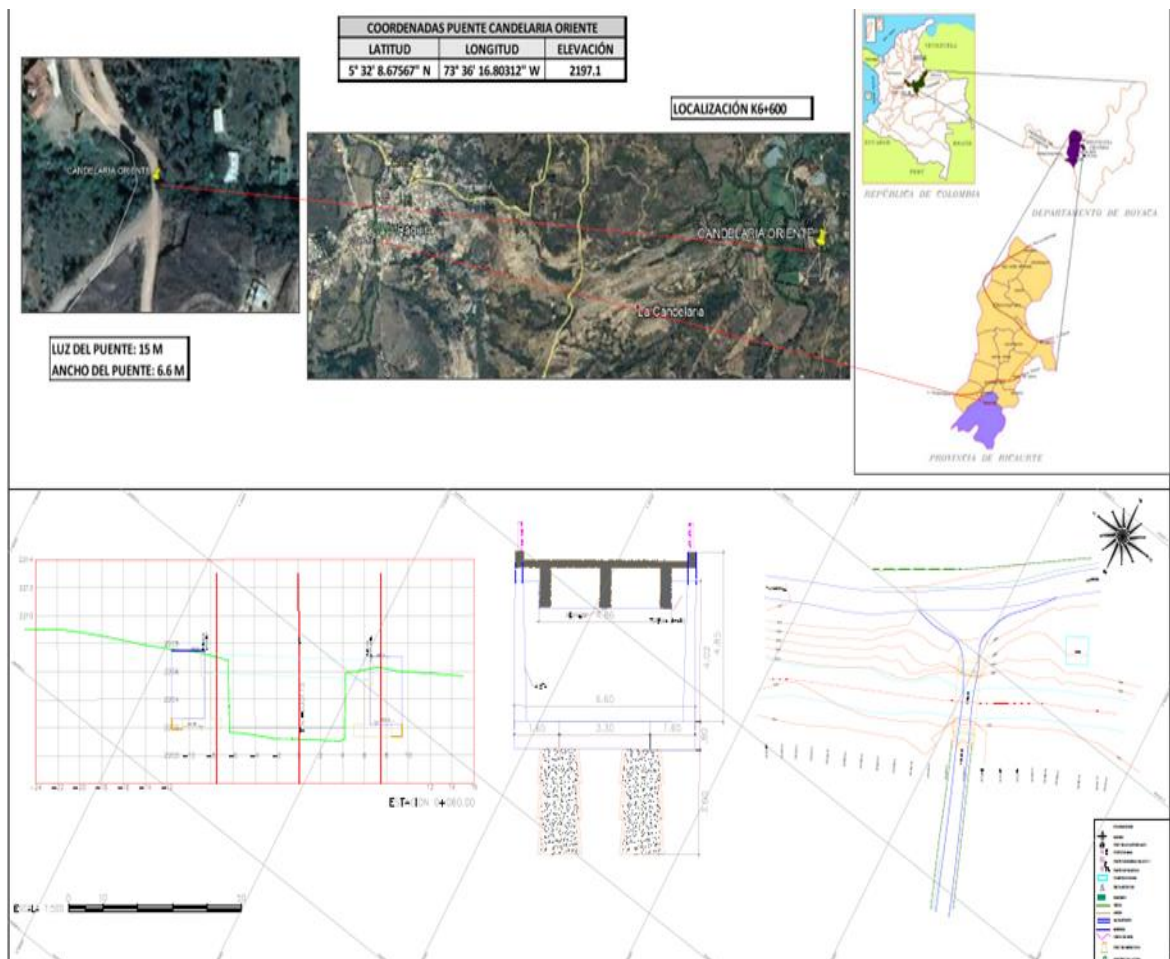
Fuente: alcaldía municipal del municipio de Ráquira

Las actividades se desarrollaron en el municipio de Ráquira ubicado en el departamento de Boyacá, el municipio limita al Norte con los municipios de Tinjacá, Sutamarchán, Sáchica; al Sur con el municipio de Samacá y Guachetá, al Oriente con el municipio de Sáchica y Samacá y al Occidente con los municipios de San Miguel de Sema y Tinjacá [1]

3.4. UBICACIÓN DE LAS ZONAS INTERVENIDAS.

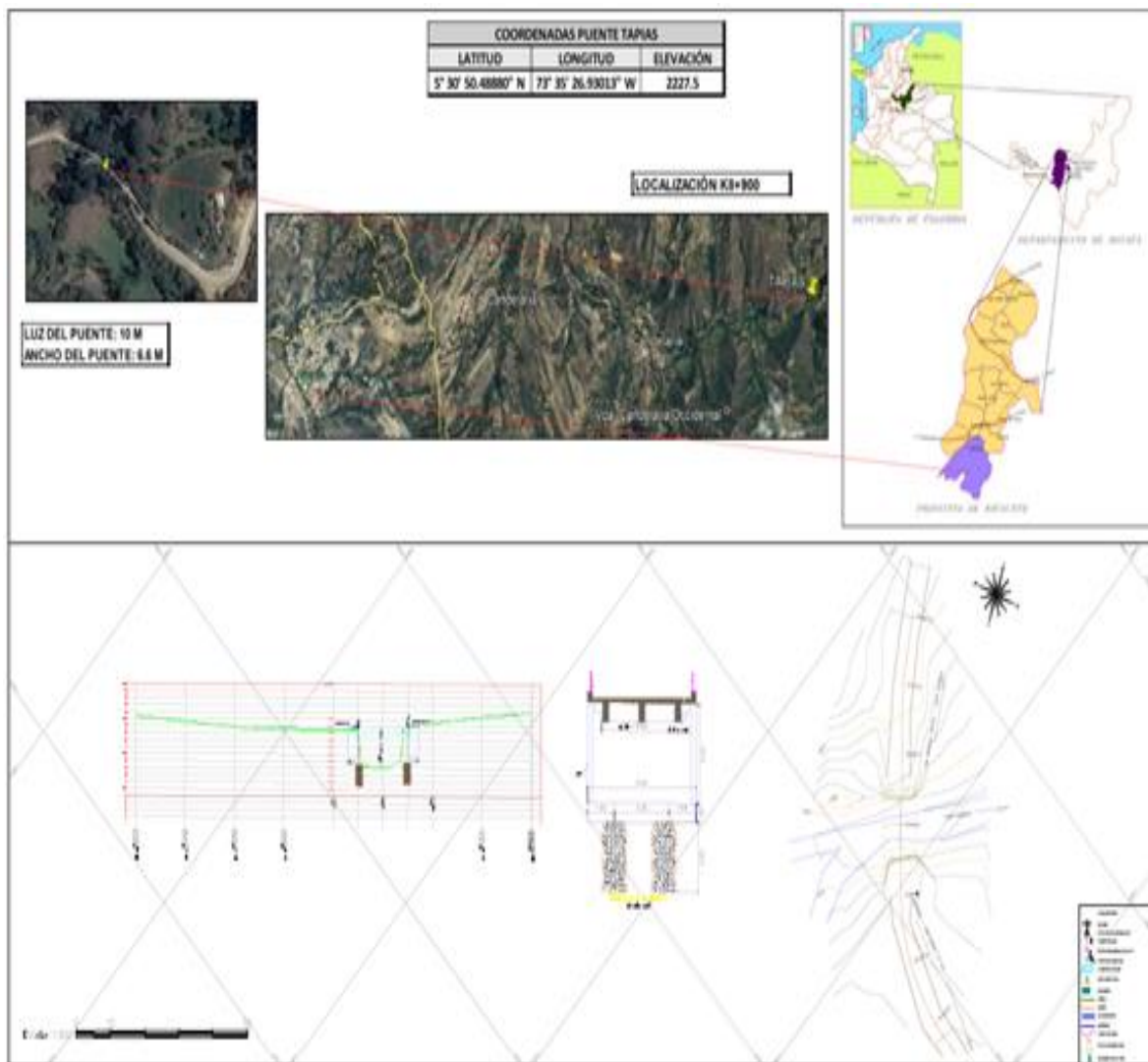
Las obras desarrolladas mediante el contrato No. 011 de 2019 están localizadas específicamente en la zona rural del municipio de Ráquira. Este municipio colombiano de la provincia de Ricaurte en el departamento de Boyacá, se encuentra situado a unos 60 kilómetros de Tunja. Las obras se localizan en las veredas de Chinguichanga, Candelaria, Tapias y Gachaneca.

Figura 4. Imagen: Localización Puente Candelaria Oriente



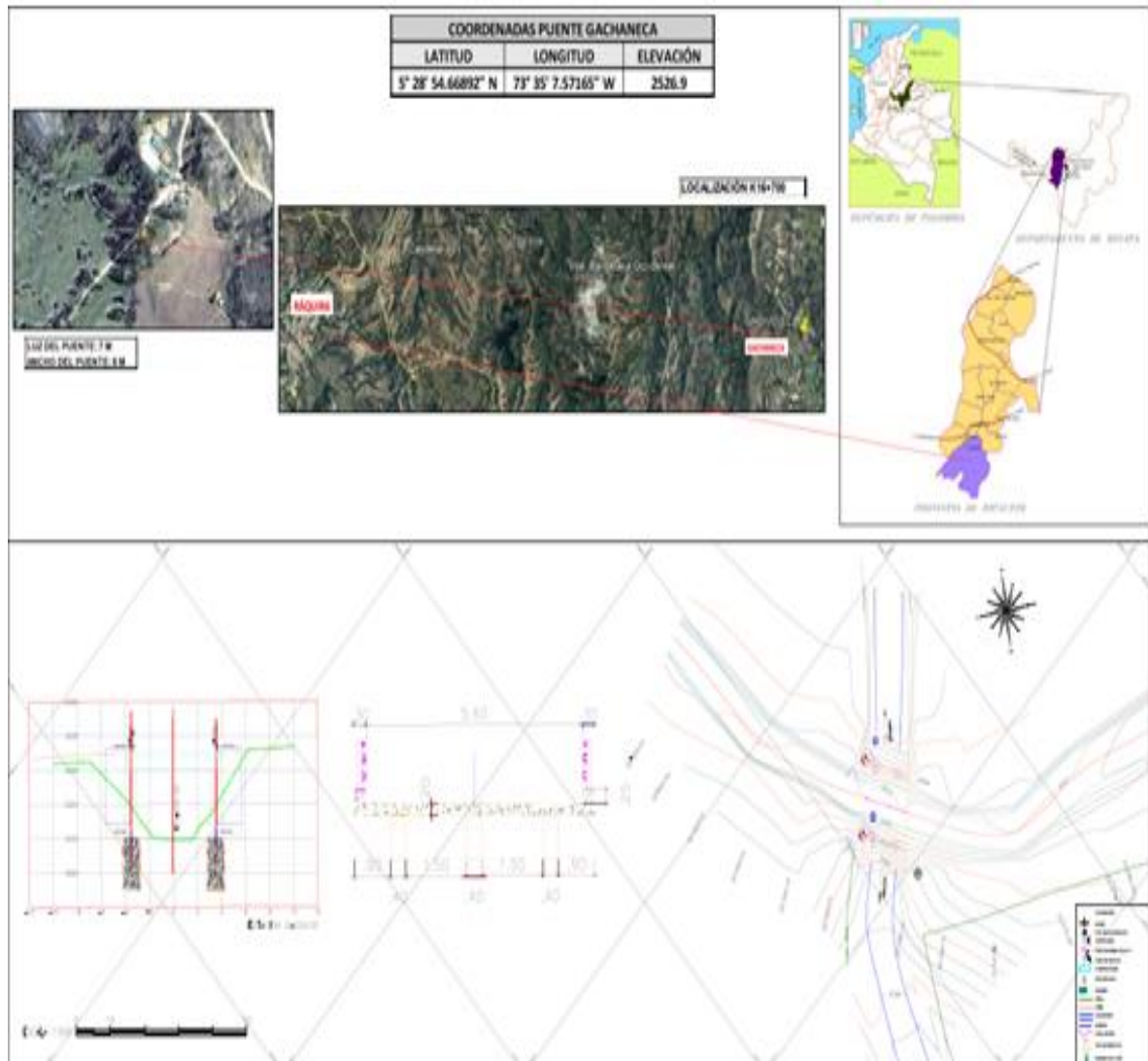
Fuente: Ingeniera Johana Camargo

Figura 5. Imagen: Localización Puente Tapias



Fuente: Ingeniera Johana Camargo

Figura 6. Imagen: Localización Puente Gachaneca en Colombia



Fuente: Ingeniera Johana Camargo

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A través de la realización de la pasantía se cumplió con los objetivos estipulados de forma ordenada, los cuales mejorarían las condiciones de obra.

Las participaciones en cuanto a las actividades ejecutadas fueron de forma activa, siendo el control del personal, control de avance de obra, diseño de planos, cálculo de cantidades de obra bajo la supervisión de la arquitecta, registro fotográfico y seguimiento escrito del proyecto, respectivamente.

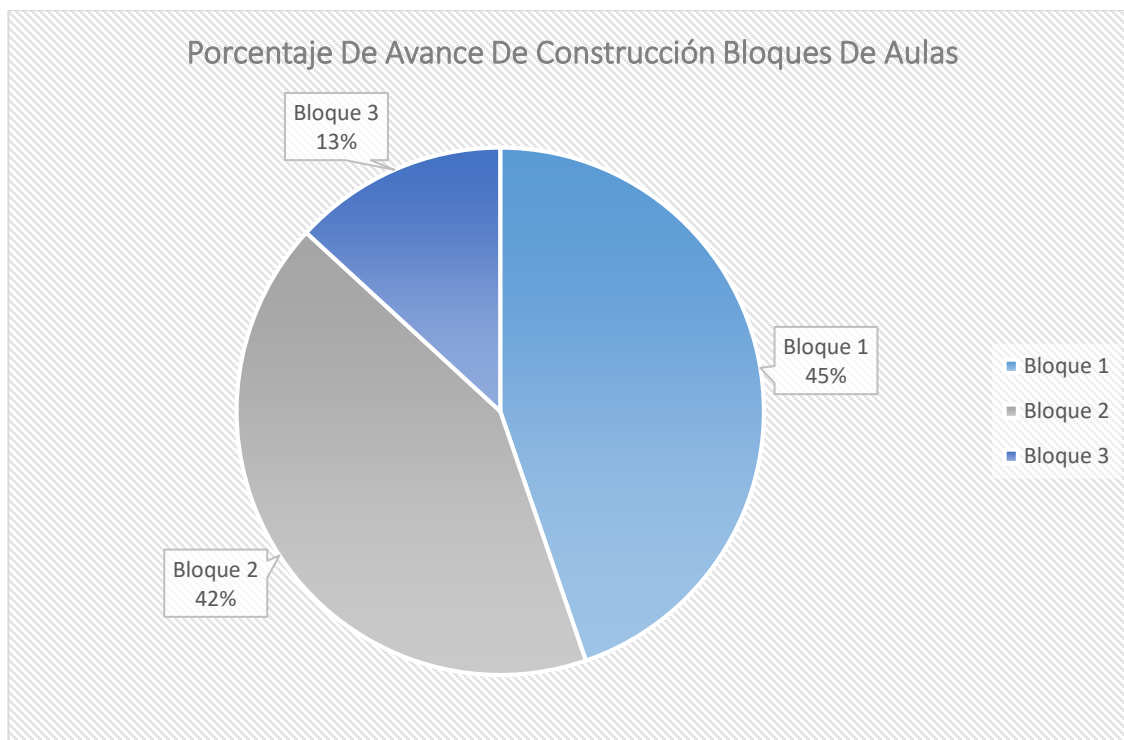
A continuación, se describirá las actividades realizadas y el trabajo realizado en obra.

4.1. INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA, INDUSTRIAL ANTONIO RICAURTE

Es un contrato de obra pública que será ejecutada gracias a la licitación N°151/2018 en la cual el ingeniero Henry Atanasio Muñoz Prieto obtuvo la confianza y la oportunidad de desarrollarla con su propuesta, donde la población beneficiada serán los niños de los grados de noveno, decimo y once.

Se estaban creando tres bloques, de los cuales los bloques 1 y 2 respectivamente, se encontraron con un avance del 85%, y en el bloque 3 se encontró un avance del 25%; En las actividades establecidas para la pasante, le fueron asignados los bloques 1 y 2 en cuanto a carpintería metálica y acabados. El bloque 3 le fue asignado a partir de los amarres para la cimentación.

Grafica 1. Avance de construcción de bloques de aulas.



Fuente: Arquitecta Erica Turca.

4.1.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA

Se hizo el reconocimiento de cada proyecto a trabajar junto a la arquitecta Erica Julieth Turca Espinosa, residente de MUÑOZ CARVAJAL Y CIA S EN C. En el transcurso se conocieron los proyectos a trabajar, la importancia que estos le darán a los usuarios del sector y la diferencia que hará para el municipio y el departamento. Para finiquitar se delegaron funciones y la responsabilidad que recae sobre el pasante dentro de la empresa.

Como pasante, al llegar a la obra se desarrollaban las actividades enfocadas en el armado de las vigas de cimentación para el bloque 3, el cuál fue asignado como auxiliar de residente entre las funciones de la pasantía, por esta razón el paso

siguiente fue revisar los planos de la planta de vigas de cimentación, de los elementos de confinamiento de mampostería no estructural, cortes y detalles del refuerzo de muros y sus respectivas dosificaciones. Aprovechando la actividad de la cuadrilla de obreros armando las vigas de cimentación se comenzó a revisar y verificar con ayuda de un flexómetro que la separación entre flejes fuera la indicada en el diseño estructural; Se hizo la verificación de traslapes del refuerzo longitudinal, cumpliendo con los valores de traslapes mínimos indicados en planos estructurales, así mismo se revisó que hubiera amarre en cada punto de intersección de los hierros y al terminar con esta labor, se procedió a dar fe que los parales y corbatas estuvieran cada uno de ellos en su sitio, para que así cuando llegue el interventor se dé el aval de la fundida y cumplir con la programación de obra.

Figura 7. Fotografía del muro de Bloque de Aulas N° 3



Fuente: propia

4.1.2. CONTROL DE OBRA

4.1.2.1 VIGAS DE CIMENTACIÓN:

Figura 8. Fotografía: vigas de cimentación



Fuente: propia

En el encofrado se utilizó formaleta de madera, con el fin de moldear el concreto a aplicar, el encofrado debe ser puesto y ajustado correctamente ya que su función es contener y soportar el concreto fresco hasta que este cumpla con su periodo de endurecimiento por otro lado se le aplican dos fuerzas, donde, se tiene que los paraleles de madera empujando hacia adentro y las corbatas igualmente en madera que actúan haciendo un empuje hacia afuera, de esta forma se evita que haya deformación al momento de fundir, esto tanto a la viga de cimentación como para la viga aérea.

Se supervisó la preparación de la mezcla ya que de esta depende la resistencia y durabilidad del concreto. De acuerdo con la dosificación se manejó un concreto de 3000 psi que consta de un bulto de cemento, diez baldes de grava, cinco baldes de

arena y dos baldes y medio de agua. Luego pasaron a la mezcladora de cemento.
[2]

4.1.2.2. COLUMNETA

Figura 9. Fotografía: Columneta



Fuente: propia

Durante la etapa de mampostería se presentaron muros con grandes distancias, para estas se necesitó reforzamiento de elementos no estructurales puesto que al haber ventanas con grandes distancias el muro podría presentar inestabilidad y no cumplir con las derivas, se dio solución con la interconexión columna muro, al trabajar con bloque se decidió dejar el muro no endentado (sin dientes) en ambos

lados de la columneta ya que se aprovecharía los huecos que estos tienen para rellenar con la mezcla, por otro lado se tienen los anclajes horizontales que aportan a que la unión sea más fuerte y sólida al encontrarse con las columnetas.

Figura 10. Fotografía e ilustración de columneta



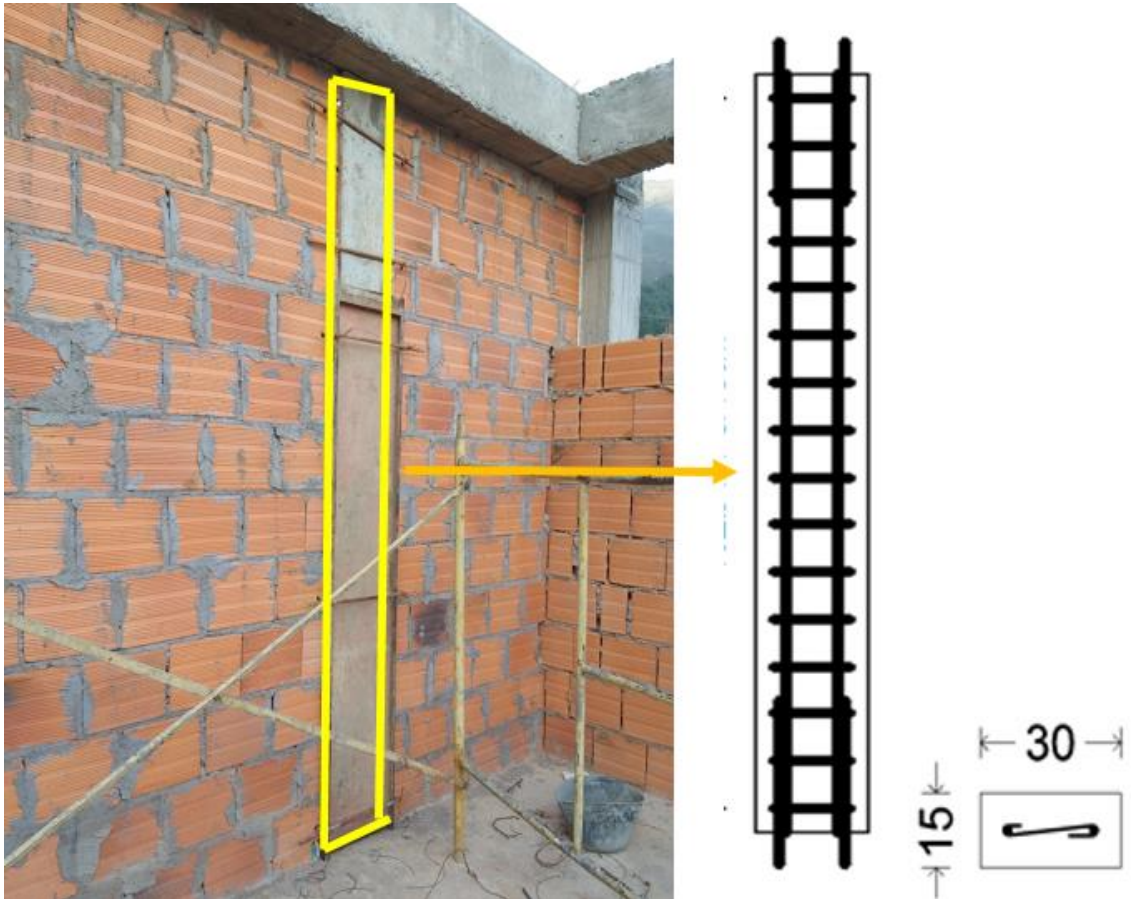
Fuente: propia

Se presentaron dos tipos de muros

- Muro con venta: dado que es un muro donde hay una ventana es evidente que no se puede dejar suelto y al haber distancias que varían entre 2 y 4 metros se tomó como medida hacer columnetas en medio de los muros, las columnetas fueron hechas con una medida de 15 x 15 cm, armadas con

refuerzo de 1 varilla corrugada de 5/8" que sirven para mejorar la adherencia al concreto cumpliendo con la norma sismo resistente.

Figura 11. Fotografía de columneta de bloque de aulas.



Fuente: propia

- Muro completo: por otro lado, las columnetas de muro completo fueron construidas de 30 x 15 cm, armadas con 2 varillas número 3/8, Las varillas corrugadas fueron usadas como refuerzo, gracias a que absorben los esfuerzos de tracción y torsión de la construcción, la superficie de estas varillas es corrugada y ayuda a la adherencia con materiales aglomerantes.

A diferencia de la columneta anterior, esta columneta llevo 16 varillas de #1/4 usadas como flejes los cuales fueron puestos en S para soportar trabajos de resistencia, tensión y altos niveles de eficiencia. Estos fueron puestos con una distancia de 15 cm entre ellos.

Al tener un muro no endentado en ambos lados de la columna fue necesario colocar refuerzo horizontal, donde el refuerzo se pone un largo de más o menos 50 cm cubrirlo con la capa normal de cemento de modo que éste quede en medio de los bloques. [3]

Es de suma importancia tener en cuenta que los elementos no estructurales son un riesgo alto, dado que pueden llegar a fallar y con ellas fallar las fachadas y elementos estructurales, por tal razón deben construirse para resistencia sísmica y debe amarrarse de forma adecuada la estructura con el fin de que este no se caiga ocasionando accidentes o perdidas de la vida de quien lo habita. [4]

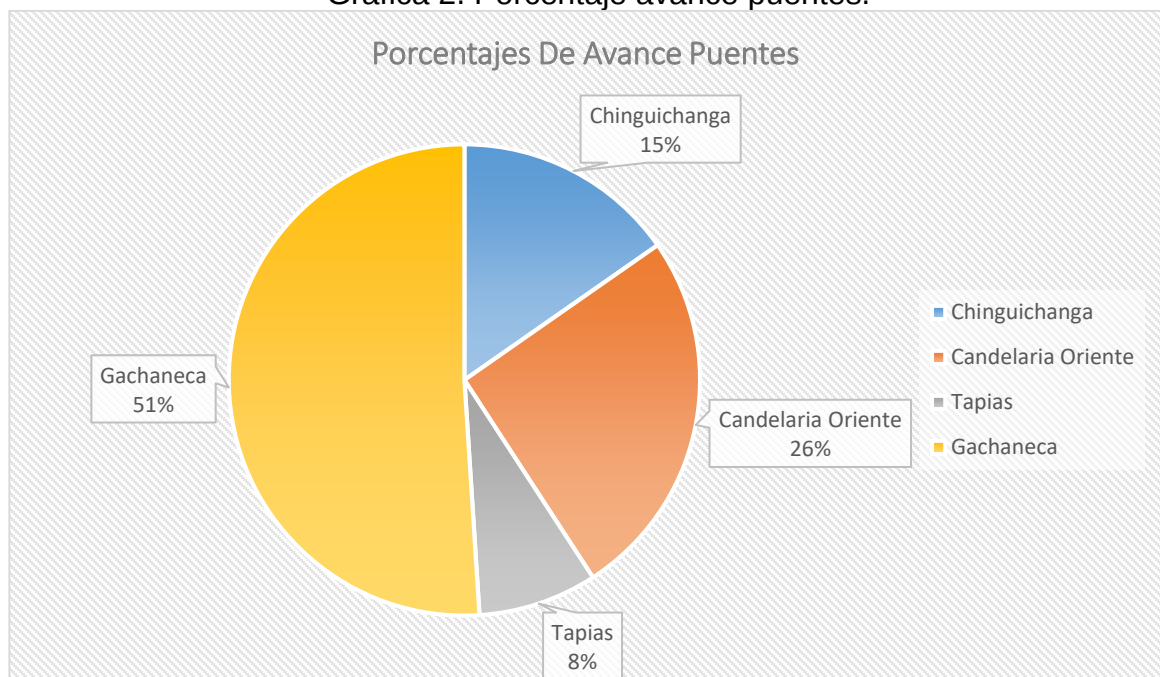
Para terminar, a causa de que se hicieron columnetas o juntas de confinamiento se requirió poner dilataciones en icopor para separar la mampostería de las columnas, puesto que la mampostería se comporta diferente a la estructura entonces la idea es que los movimientos que un sismo produzca no afecte ambas partes, sino que al poner icopor este amortigüe los golpes que produciría entre los dos materiales evitando daños y debilitamiento de la estructura a corto o largo plazo.

4.2. PUENTES RÁQUIRA

El problema del desplazamiento en el municipio de Ráquira era bastante complejo ya que los habitantes viendo que había ríos de por medio se vieron obligados a inventar adecuaciones de pasos inapropiados para lograr cruzar de un lado a otro, poniendo en riesgo sus vidas con puentes de madera o palos. Estos puentes se hicieron con el fin de cubrir la necesidad diaria de transporte y conexión de los sectores ya que este problema también fomentaba la inseguridad y vandalismo en los tramos donde se encontraban las estructuras.

La población beneficiada son todos los habitantes del municipio ya que estos puentes comunican colegios, el monasterio con las casas aledañas, y también ayuda al paso del transporte de los estudiantes, trabajadores e incluso de alimentos, además estas nuevas vías de acceso al municipio ayudarán y motivarán a los turistas a conocer habiendo muchas formas de llegar al pueblo.

Grafica 2. Porcentaje avance puentes.



Fuente: Ingeniero Héctor Iván Hernández

4.2.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.

En la licitación N° 11/2019 ejecutada por el representante legal Henry Atanasio Muñoz Prieto, se solicitó la construcción de puentes, donde los beneficiados serán los pobladores como se mencionó anteriormente

Se hizo reconocimiento de los puentes Gachaneca, Chinguichanga, Tapias y Candelaria Oriente, Junto al el ingeniero Héctor Iván Hernández Pinilla residente de obra de la empresa.

4.2.1.1. PUENTE CHINGUICHANGA

Figura 12. Fotografía: Avance Puente Chinguichanga



Fuente: autor

El puente Chinguichanga se encontró en un avance general del 15%.

En el lado derecho se estableció que:

- Se venía implementando el trabajo de excavación manual con el fin de manejar las medidas requeridas en planos.
- El retiro de material fue manual para despejar el espacio de trabajo, con los mismos residuos se hizo una barrera, evitando así la contaminación del agua con los materiales extraídos.
- No había excavación para pilotes ni fundición de solado de limpieza.

En el lado izquierdo se observó que:

- Había existencia de caisson con lámina de agua casi al borde del mismo, dónde se prolongaba una excavación de 1 y 2 metros, fundidos adecuadamente.
- El solado de limpieza fue encontrado en un estado considerable para trabajar sobre él.

4.2.1.2. PUENTE CANDELARIA ORIENTE

Figura 13. Fotografía: Avance puente candelaria oriente.



Fuente: autor

Este puente se encontró con un avance del 25% debido a que los separadores de escombros que apartan los residuos se encontraban con el agua que baja del río y habían solados de limpieza tanto en el lado izquierdo como en el derecho.

Se observó que:

Lado derecho:

- Proceso de excavación y fundida de los ambos caisson, cada uno con una profundidad de 3 metros.
- Durante la excavación se presentó constante filtración, por lo tanto, el agua fue extraída con ayuda de baldes.
- Se armaron los anillos in situ y se colocaron junto con las formaletas para posterior fundida.

Lado izquierdo:

- Los dos caisson se encontraron fundidos con 5 metros de profundidad.
- Al existir filtración fue necesario retirar el exceso de agua para que no se truncara el trabajo de los obreros, para agilizar el proceso de evacuación de agua se utilizó bombeo continuo logrando así bajar el nivel freático dentro de los pilotes.

4.2.1.3. PUENTE TAPIAS

Figura 14. Fotografía: Avance puente Tapias



Fuente: autor

Al sólo encontrar descapote en el terreno, se concluye que fue el puente con menos cambios notorios, por tal motivo su avance era del 8%.

4.2.1.4. PUENTE GACHANECA

Figura 15. Fotografía: Avance Puente Gachaneca.



Fuente: autor

Comparando este puente con los demás, se da fe que es aquel con un proceso más desarrollado y avanzado, dándole un avance del 50%.

Se observó que:

- Contaba con pilotes totalmente terminados, incluyendo la colocación de la canasta de acero.
- Sobre el solado de limpieza se armó la zarpa y al mismo tiempo las aletas y vástago.
- La zarpa fue fundida y esto dio para terminar los amarres de aletas, vástagos y silla.
- Estaban siendo implementados los lloraderos en la parte baja de los vástagos.

4.2.2. CONTROL DE OBRA

4.2.2.1 ELABORACIÓN DE MUESTRAS EN CONCRETO

El concreto es una de las propiedades más significativas, por tal motivo es importante ver su comportamiento desde su estado fresco y manejable ya que del colocado y compactación depende que el mismo no pierda su homogeneidad. Con el fin de obtener óptimos resultados se hizo este ensayo, el cual no arrojó resultados donde se pudo verificar la compresión, calidad y resistencia del concreto.

Figura 16. Fotografía: Elaboración muestras en concreto.



Fuente: autor.

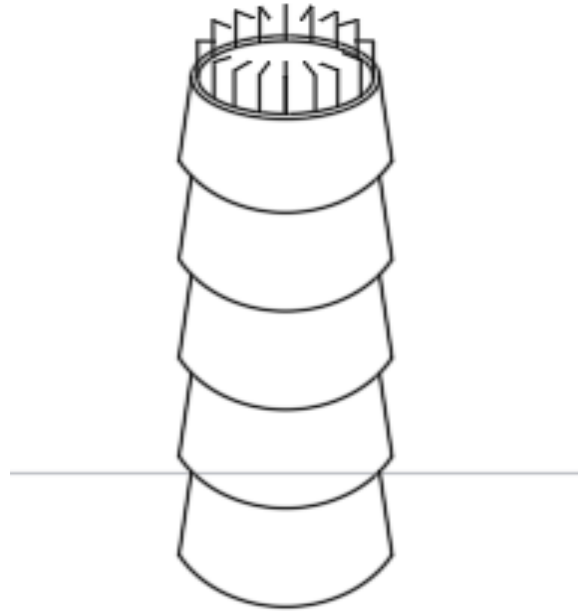
En la figura 16 se observa la forma correcta de la toma, elaboración y curado de muestras de concreto fresco

Antes de fundir cualquier elemento estructural es necesario hacer esta toma de muestra y seguir los pasos mostrados a continuación.

- Se usó camilla en PVC y se le agrego gasolina para que el concreto no se pegara a la misma, el proceso se realiza por etapas y para verificar que el resultado se arroje en los rangos adecuados sin ningún error este proceso se hizo para 3 cilindros.
- Se hicieron los tres ensayos al tiempo, al iniciar con la fundida de los cilindros se les agrega la misma cantidad de cemento.
- La capa de concreto es comprimida por una varilla lisa de acero cilíndrica con punta redondeada, dándole 25 golpes parejos hasta el fondo.
- Se golpean los cilindros ligeramente con un martillo 15 veces con el fin de sacar cerrar poros y compactar la mezcla.
- El proceso se repite con cada capa, siendo 3 el número total de capas.
- La segunda y tercera capa se diferencia de que la capa agregada solo puede penetrar hasta donde la muestra no ha sido compactada, y se desarrolla el mismo procedimiento con el martillo.
- Al finalizar los pasos es necesario llenar el espacio faltante y remover el material sobrante creando una superficie lisa.
- Seguido de este paso se procedió a marcar los cilindros con fecha.
- Después de 24 horas se desmoldan las muestras las cuales serían llevadas a un tanque con agua y dejar su debido tiempo de curado.
- Este proceso se repitió para cada etapa en la que se utilizó el concreto.

4.2.2.2. CAISSONS Y PILOTES

Figura 17. Fotografía: Caissons Y Pilotes



Fuente: autor, elaboración propia en AutoCAD

Un caisson es un tipo de cimentación semi-profunda que se utiliza cuando la estructura es muy pesada o en caso de que las capas del suelo no sean portantes, por eso no se puede usar la cimentación superficial. Estas estructuras se caracterizan porque se construyen en el sitio, haciendo referencia específicamente al armado de los anillos y la canasta de acero. [5]

El diámetro de un caisson puede variar, lo importante es que un operario quepa en ella para poder trabajar, en estas construcciones se decidió dejar un diámetro de 1.20 metros y se expande de forma cónica a 1.40 metros.

Las excavaciones se hicieron de forma manual retirando escombros y exceso de agua con baldes, la excavación de cada caisson es de 1 metro hasta que se llegó a la profundidad requerida, una vez terminada la excavación se procedió a meter el

anillo de acero de refuerzo que fueron armados con anterioridad para luego solo introducirlos, seguido de este se pone el encofrado de madera, la formaleta a usar fue puesta entre aros de acero para evitar que este se rebose causando pérdidas materiales y económicas. También se debe engrasar la formaleta para facilitar su retiro sin afectar el concreto y finalmente se vierte el concreto en ella.

La canasta fue armada por aparte, al ser finalizada su construcción se implanta en el pilote y fue fundido vaciando directamente el concreto en la estructura

Se estuvo en constante supervisión la mezcla del concreto ya que si no se aplica la cantidad de agua solicitada se estaría cambiando la dosificación, entonces al ver que al estar los pilotes en medio del rio se presenta filtración constante por este motivo es necesario solo dos baldes de agua para concreto de (3000 psi caisson) y (4000 psi pilotes).

4.2.2.3 ESTRIBO

Figura 18. Fotografía: estribo, aletas, zarpa



Fuente: autor.

Partiendo que desde los cimientos se debe dar buena calidad en la estructura para que esta nos brinde un buen comportamiento durante su vida útil, prestando seguridad a los transeúntes y vehículos que transiten por la zona. Para esto se debe llevar acabo unos procesos de construcción. [6]

Para la parte superficial de la estructura se hicieron los estribos, estos son estructuras de apoyo que reciben todas las cargas verticales y horizontales tales como de la superestructura, simultáneamente los estribos trabajan de la mano con las aletas que son las que ayudan como soportes.

4.2.2.4. ZARPA

Al iniciar toda estructura se necesita un soporte llamado zapata o zarpa, para armarla fue necesario poner los aceros de forma vertical y horizontal al momento que estos se cruzan entre ellos van amarrados con alambre, a la vez se ejecutó el armado del vástago y las aletas.

Terminado los amarres se fundió la zarpa poniendo camillas ajustadas con torones y parales para evitar que estas colapsen y se abran, gracias a las fuerzas que estos provocan hacia adentro, puede que las medidas varíen, entonces para evitar que cambie el espesor se puso yeso en la parte interna de la camilla y de esta forma se mantiene las medidas especificadas en los planos.

4.2.2.5. VÁSTAGO

El vástago va conformado por lloraderos, silla o asiento de apoyo y topes sísmicos, los lloraderos tienen como función expulsar posible filtración de agua y presión de aire, el asiento de apoyo como su nombre lo dice es la que se encarga de dar soporte para las vigas principales y las vigas riostras, y los topes sísmicos estos sirven para evitar que el puente soporte las fuerzas frente a sismo de gran o pequeña escala.

4.2.2.6. ALETAS

Las aletas sirven para la contención del terreno, estas se hicieron de forma trapezoidal pero su cambio no es notorio ya que cambia de 30 a 45 centímetros, estas varían su forma según la necesidad, pueden ser desplegadas como en el caso de Chinguichanga una de ellas era de 45° y las demás aletas fueron construidas de 90° que es lo normalmente [7]

El encofrado del vástago y las aletas se hace al mismo tiempo con formaletas de forma lateral, para asegurarlas se usaron cerchas, para brindar más seguridad a posible ruptura se pusieron parales y se siguió con su curso de construcción, fundiendo al mismo tiempo vástago y aletas seguido se hace el mismo procedimiento de retiro de formaletas.

5. APORTES DEL TRABAJO

5.1 APORTES COGNITIVOS

Aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera y con el fin de ponerlos en práctica en las actividades desarrollados durante el tiempo establecido, se le quiso dar solución a uno de los problemas de organización dentro de la compañía, donde es crucial para la empresa manejar de forma adecuada la información recopilada del número de viajes de la volqueta.

Durante la práctica el pasante hizo aportes relevantes como lo fueron:

- Formatos de memorias de cantidades de obra
- Formato de Informes mensuales
- Formatos de control material recebo y de control retiro de tierra

El aporte más representante es expuesto se manejó en Excel dando importancia al manejo de este programa y encaminándose a el déficit que se presentó la empresa, elaborado con el fin de brindar un apoyo de control financiero y trabajo en obra.

El pasante debe ser capaz de desenvolverse en todos los aspectos, como en la solución y recursos de problemas cotidianos durante las ejecuciones en obra, transmitiendo conocimiento para el bien común de los compañeros de trabajo, por eso durante el desarrollo se creó un formato de métodos para que no se afecten las partes al ser contratadas la maquinaria de trabajo. Para este se aplicó conocimiento que se vio a lo largo de los diez semestres como Programación y presupuestos, Construcción y costos, entre otras asignaturas.

El formato se entregó en modo magnético a la empresa MUÑOZ CARVAJAL, con el fin de que esta hoja pueda ser fácilmente editada y manejada de forma eficiente.

5.1.1 FORMATOS DE CONTROL DE MAQUINARIA

La empresa MUÑOZ CARVAJAL se presenta continuamente a proyectos de diferentes tipos de obras en los diferentes sectores sea rural o urbana, sin embargo, los controles en obra no han sido llevados en forma adecuada, por eso la hoja de Excel se hizo como aporte con el fin de disminuir posibles diferencias a la hora del pago.

Para el manejo de este formato es importante tener en cuenta que, para consignar la información en las tablas, la persona encargada debe tener anotado los trabajos que específicos que realizo la volqueta, esto se hace con el fin de pagar las horas trabajadas por la maquina en caso de que esta no sea propia. El cálculo estipulado en las hojas varia conforme al proyecto, como es el caso de la volqueta puede que se presenten más número de viajes, ambos factores hacen que los totales requeridos cambien.

5.1.1.1. CONTROL TIERRA.

Tabla 1. Tabla de Excel formulada para obtener control de viajes de tierra

FECHA	VOLQUET A - PLACAS	CAPACIDA D (M3)	CONDUCTOR	PROYECTO	PROVEEDOR (ORIGEN)	MATERIAL	NUMERO DE VIAJES	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR TOTAL
###2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	1	\$ -	
###2020	HSA-548	7	PAULA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	4	\$ -	
###2020				NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA		\$ -	
###2020	HSA-548	7	PAULA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	2	\$ -	
###2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	10	\$ -	
###2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	13	\$ -	
###2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	7	\$ -	
###2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	9	\$ -	
###2020	HSA-548	7	PAULA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	5	\$ -	
###2020	HSA-548	7	PAULA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	17	\$ -	
###2020	HSA-548	7	PAULA	NOMBRE DE PROYECTO	-	TIERRA	18	\$ -	

Fuente: Elaboración propia en Excel.

La tabla 1 sirve para llevar a cabo el control adecuado, se debe registrar las fechas en las que se trabajó, seguido se anotan de las placas de las volquetas que hayan trabajado durante esas fechas, con la capacidad de carga se puede calcular la cantidad de material removido, anotar el nombre del conductor facilita a la hora de pagar ya que hay días en los que no se trabaja por cambios climáticos, días festivos, calamidades y demás y por ultimo anotar el número de viajes que se realizó durante la jornada de trabajo.

5.1.1.2. TOTAL MATERIAL DE TIERRA

Tabla 2. Tabla de Excel formulada para obtener total material de tierra

CONTROL RETIRO DE TIERRA																
VOLQUETA - PLACAS	CAPACIDAD (M3)	CONDUCTOR	DIA 1 ###/###/2020	DIA 2 ###/###/2020	DIA 3 ###/###/2020	DIA 4 ###/###/2020	DIA 5 ###/###/2020	DIA 6 ###/###/2020	DIA 7 ###/###/2020	DIA 8 ###/###/2020	DIA 9 ###/###/2020	DIA 10 ###/###/2020	TOTAL VIAJES	PROYECTO	LABOR	MATERIAL
TGL-457	14	MARIA	1	0	0	0	10	13	7	9	0	0	40	NOMBRE DE PROYECTO	RETIRO DE MATERIAL	TIERRA
HSA-548	7	PAULA	0	4	0	2	0	0	0	5	17	18	46	NOMBRE DE PROYECTO	RETIRO DE MATERIAL	TIERRA
														TOTAL		882
REVISADO																
SUB-TOTAL M3			14	28	0	14	140	182	98	161	119	126	TOTAL M3		882	
TOTAL VIAJES													86			

Fuente: Elaboración propia en Excel.

En la tabla 2 se diligencian los cambios en las placas, capacidades y el nombre de los operadores, es necesario separar los trabajadores y con ayuda de la tabla anterior se ponen los números de viajes realizados dando como resultado el número total de viajes de cada trabajador, luego se suman automáticamente dando como resultado los viajes totales.

$$(capacidad\ volq.\ 1 * T\ viajes\ volq.\ 1) + (capacidad\ volq.\ 2 * T\ viajes\ volq.\ 2)$$

$$(14 * 40) + (7 * 46) = 882$$

Para verificar los datos se multiplica el día trabajado por la capacidad de carga de la volqueta luego esos resultados se suman y da como resultado el total de metros cúbicos transportado.

5.1.1.3. CONTROL RECEBO

Tabla 3. Tabla de Excel formulada para obtener control financiero

FECHA	VOLQUET A - PLACAS	CAPACIDA D (M3)	CONDUCTOR	PROYECTO	PROVEED OR (ORIGEN)	MATERIAL	NUMERO DE VIAJES	VALOR UNITARIO MATERIAL
####2020	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO		AFIRMADO	1	\$ 80,000.00
	TGL-457	14	MARIA	NOMBRE DE PROYECTO		AFIRMADO	2	\$ 80,000.00

VALOR TOTAL	VALOR UNITARIO FLETE	VALOR TOTAL FLETE	VALOR TOTAL SERVICIO	ANTICIPOS	COMBUSTIBLE	VALOR NETO SERVICIO	OBSERVACION
80,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 380,000.00	\$ 35,000.00	\$ 250,000.00	\$ 95,000.00	
160,000.00	\$ 300,000.00	\$ 600,000.00					

Fuente: Elaboración propia en Excel.

Los viajes de recebo que son traídos de sitios alternos son calculados aparte ya que este es otro material, la tabla 3 nos sirve para llevar las cuentas del costo del agregado que al ser multiplicado por el número de viajes nos arroja el resultado del valor total a pagar por el material suministrado. También se debe anotar el costo pagado por viaje al operario, donde, el valor a pagar es multiplicado por número de viajes dando como resultado el valor total a pagar por el servicio.

5.1.1.4. TOTAL RECEBO

Tabla 4. Tabla de Excel formulada para obtener total viajes recebo

CONTROL MATERIAL EN RECEBO								
VOLQUETA - PLACAS	CAPACIDAD (M3)	CONDUCTOR	DIA 1 21/10/2019	DIA 2 23/10/2019	TOTAL VIAJES	PROYECTO	PROVEEDOR (ORIGEN)	MATERIAL
TGL-457	14	MARIA MOLINA	1	0	1	NOMBRE DE PROYECTO		RECEBO
TGL-457	14	MARIA MOLINA	0	2	2	NOMBRE DE PROYECTO		RECEBO
TOTAL VIAJES					3			

Fuente: Elaboración propia en Excel.

Dado que el número de viajes pueden ser bastantes, en la tabla 4 se suma automáticamente el número total de viajes, especificando también el viaje de cada una de las volquetas por independiente.

5.2. APORTES A LAS COMUNIDAD

5.2.1 APOORTE A LA COMUNIDAD DE VILLA DE LEYVA

La ingeniería civil es una carrera que va dirigida directamente a suplir las necesidades de una sociedad, por esta razón marca de forma significativa el desarrollo de la construcción puesto que para el municipio lo más importante es el aprendizaje de los estudiantes. Se elaboró el contrato de construcción de aulas donde al darle mayor importancia en adecuar los sitios donde ellos pasan gran parte del día, también se invierte en el desarrollo y crecimiento donde el conocimiento de estos niños puede volverse gran potencial y ayudar en un futuro a su mismo municipio, haciéndolo crecer con ideas innovadoras.

5.2.2 APOORTE A LA COMUNIDAD DE RÁQUIRA

Al ejecutar obras de infraestructura se generan impactos, ya sean culturales o todos aquellos que mejoren su calidad de vida. Con fin de facilitar el desplazamiento y abrir las posibilidades de mejorar la economía se realizó la construcción de puentes. Durante el tiempo transcurrido se trabajó de la mano con la comunidad y la

respuesta por parte de esta fue positiva, gracias a que facilitaron los trabajos ejecutados, respetando los cierres de las vías, cerramiento de las zonas intervenidas y poniéndose a disposición a cualquier colaboración o contribución para el beneficio de desarrollo de las zonas, igualmente se presentaron inconformidades y sugerencias lo que ayudo al mejoramiento del desarrollo y llevar de mejor forma el cumplimiento de las actividades realizadas.

El deber como profesionales es prestar un buen servicio a la comunidad dando solución a cualquier inquietud o problemática que pueda llegar afectar el avance de la obra.

El mejor aporte que se pudo dejar a la comunidad fue la construcción de los puentes ya que imposibilitaban el transporte normal. Al ejecutar de forma correcta los procesos en la construcción y verificar que se esté cumpliendo con las normas establecidas fue viable mejorar la condición de vida de los transeúntes del sector, permitiéndoles el aprovechamiento de dichas superestructuras.

6. IMPACTOS DEL TRABAJO

Como gran impacto se quiso mejorar la calidad de vida de sus habitantes permitiendo que el flujo en la parte comercial aumente exponencialmente y generará seguridad a los transportadores que facilitan el intercambio de productos. Si no se hubieran intervenido esas zonas, esos espacios pudieron haber llegado a generar actividades ilegales y posiblemente se detendría el crecimiento de la zona, afectando a todo tipo de población.

Otro de los impactos fue al haber realizado actividades de remoción de escombros, fue importante tener un plan de gestión ambiental debido a que el impacto en el ambiente es de gran magnitud y viéndose también perjudicada la comunidad, por tal razón se solicitaron permisos para la adecuación de escombros en puntos estratégicos del municipio para disminuir la mayor cantidad posible de contaminación en el sector. Se recolectaron los escombros, donde lo más usual es que se adecua en un botadero que la Alcaldía dispone específicamente para esto, en este caso se dispuso el material en un predio autorizado por el dueño.

Como impacto positivo, durante el periodo de tiempo en que las obras se ejecutaron se generó empleo, beneficiando la economía de los sectores en los que se trabajó, ya que en los sitios donde había viviendas cercanas se contrataban los almuerzos de los operarios, a su vez las familias de los trabajadores se favorecen, al estar afiliados a salud y pensión, riesgos laborales y caja de compensación.

El ruido generado durante el tiempo de ejecución del proyecto fue otro de los impactos que podía afectar a las personas que estudian, trabajan o viven cerca de la obra molestando su tranquilidad para ejercer sus actividades cotidianas. Para esto la mejor manera de reducir estas molestias fue con el manejo adecuado de tiempos de construcción, donde no se interrumpieran las horas de clase produciendo ruido con excavaciones, soldando hierro o fundiendo concreto, por el

contrario que estas actividades fueran aplazadas para las horas de la tarde cuando no hubiera estudiantes ni personal administrativo.

Se dieron charlas al personal sobre las normas de seguridad y salud en el trabajo ya que su lugar de trabajo es donde existía mayor riesgo de accidentes en el campo laboral, esta charla informativa se inició y terminó en horas de la mañana, justo antes de dar inicio a las actividades de obra. Se habló sobre la responsabilidad al hacer mal uso de los elementos de protección y que esto recae sobre ellos.

Como último impacto se evitó la contaminación de los ríos con la mezcla de concreto, ya que algunos de sus aditivos podrían ser dañinos para el medio ambiente y la obligación como seres humanos es cuidar los recursos naturales.

7. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de la pasantía se adquirieron nuevos conocimientos en el área de puentes siguiendo la normativa específica, los cuales son importantes en el desarrollo de una obra vial para el beneficio de una comunidad.
- La inclusión de estudiantes para el desarrollo de prácticas profesionales es sumamente importante, ya que pueden implementar los conceptos teóricos adquiridos durante el proceso académico en la carrera de ingeniería civil en aspectos cotidianos del campo de acción y técnicamente están preparados para generar ideas innovadoras con base en la normativa legal colombiana de construcción para la solución de cualquier tipo de problemática que se puede presentar a lo largo de los procesos constructivos.
- Se logró ser un apoyo para el ingeniero residente, con la realización de la digitalización de planos y entrega de informes técnicos de avance obra, los cuales permitían entregar a la interventoría resultados y las condiciones en las cuales se encontraba el proyecto.
- Se hizo el respectivo acompañamiento en el cumplimiento de la seguridad de los trabajadores verificando que siempre tuvieran sus implementos de trabajo, los cuales no les permitieran tener afectaciones físicas en la obra y garantizando las señalizaciones de la ruta de evacuación adecuadas para el lugar de trabajo.

8. RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo de los informes y para facilitar la recopilación de la información se recomienda a la entidad el uso herramientas informáticas actualizadas como libros en Excel, con el fin que se implementen técnicas de recolección de datos más adecuadas y precisas, asegurando el uso de la información y evitando la pérdida de informes en medio físico. Además, es importante que se elabore una base de datos con informes diarios y con la ejecución de cada mantenimiento se ingrese nueva información, facilitando los procesos futuros.
- Se recomienda la verificación por parte de los ingenieros encargados de la seguridad en el trabajo el uso de los elementos de protección como casco, gafas, tapa oídos y botas; y así evitar accidentes laborales e intervenir con la ejecución de las obras. De igual manera es importante la constante supervisión de las afiliaciones de salud y riesgos profesionales de cada uno de los trabajadores, de tal manera que no se presenten problemas legales en caso de accidentes.
- Se le sugiere a la entidad contratista encargada del mejoramiento vial, una ordenada adecuación de la señalización para el cierre de vías, debido a que es necesario evitar cualquier tipo de accidente en la ejecución del contrato y es importante brindar seguridad a los peatones y conductores que transiten por la zona. Además, es importante la constante comunicación con el Instituto de Tránsito y Transporte para la solicitud de cierre por ejecución del mantenimiento, así de esta manera la comunidad no se verá afectada en el flujo del tránsito.
- Se expone al contratista y a la interventoría el seguimiento de la normativa en el diseño de la señalización vial, debido a que es un factor importante en la seguridad de los peatones y conductores, en caso de no seguirse la norma se debe especificar el motivo del cambio.

- Es fundamental realizar mediciones constantemente en cada una de las obras intervenidas, al ser tomadas se pueden verificar con respecto a los planos, al momento que interventoría corrobore las medidas, estas no deben presentar margen de error, en caso de que se demuestre una diferencia de un centímetro (cm) en una medición se puede afectar claramente el presupuesto propuesto por el contratista.

9. GLOSARIO.

- ACERO: Siendo uno de los materiales más importantes este se adhiere de forma favorable a las mezclas de concreto, también presta gran resistencia ayudando a que este no se deforme fácilmente [8]
- ALETAS: Las aletas sirven para la contención del terreno, y protege el terraplén del cauce de la [9]
- BOMBEO: es generado para extraer agua del pozo mediante un mecanismo de succión. [10]
- CAISSON: Sistema estructural encargado de recibir las cargas provenientes de la superestructura y transmitir las al estrato portante (suelo o roca). [11]
- CANASTA: son barras de gran longitud fabricadas en acero, se usan para cimentaciones profundas que consiste en trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo. [12]
- CERCHAS: cede la transmisión de peso de forma segura, por tal razón se usa como base para construir estructuras. [13]
- COLUMNETA: son puestas como parte del muro para recibir las fuerzas horizontales producidas terremotos. [14]
- CORBATA: se maneja para certificar el espesor de vigas, columnas, muros o cualquier estructura. [15]
- CURADO: es la hidratación que se le da al concreto cuidándolo de las fuertes temperaturas, específicamente del sol y el aire.
- DILATACIONES: Construidas normalmente en icopor, estas sirven para separar la mampostería de las columnas haciendo que los movimientos de los sismos provoquen no afecte sobre ellas. [3]
- ESTRIBO: es el apoyo principal que soporta las cargas del puente y a su vez contiene el terraplén de acceso. [16]

- JUNTA: Se le llama a un espacio pequeño que queda entre los boques o ladrillos [17]
- LÁMINA DE AGUA: es el borde del nivel que presenta el agua en un lago, río, suelo, pozo y demás. [18]
- LICITACIÓN: Sistema por el cual otorga la ejecución de una obra pública, ganándola la empresa con mejor oferta en tanto material como monetaria.
- LLORADERO: Tuberías instaladas en las estructuras de contención, para drenar las aguas de infiltración y disipar los excesos de presión que puedan generar esta agua en la masa de suelo contenida. [19]
- MOTOBOMBA: Es una máquina que aspira de forma continua el agua de un lugar no deseado y simultáneamente lo transporta a un sitio cercano ya sea la misma quebrada. [20]
- NIVEL FREÁTICO: Es la parte donde la presión del agua es igual a la de la presión atmosférica. [21]
- PARALES: estos distribuyen y soportan las fuerzas de vaciado de concreto a diferentes tipos de estructuras [22]
- PILOTE: Cimentación profunda que tiene como función la transmisión de cargas a estratos competentes por medio de fricción o punto o la combinación de los dos. Son elementos esbeltos con diversas formas de sección transversal. [19]
- RECEBO: Son los materiales granulares conformados por arena, piedra triturada, y material fino.
- REFUERZO: Son productos de acero proporcionan soporte lateral controlando el pandeo, aumentando la ductilidad del elemento. [23]
- RIOSTRA: Resiste deformaciones laterales producidas por las cargas que actúan perpendicularmente al eje del puente. [24]

- RURAL: Es el territorio con poca cantidad de habitantes donde las principales actividades económicas es la agropecuaria y el cultivo.
- SILLA O ASIENTO DE APOYO: Es el segmento del estribo donde descansan los apoyos la recibe directamente superestructura. [25]
- SOLADO: usado para limpiar el terreno para poder trabajar sobre la zona, por lo general se usa concreto pobre en los solados de limpieza [26]
- TIEMPO DE CURADO: Es el proceso de mantener humectado constantemente el elemento a una temperatura no muy alta ni con tanto viento, el curado se debe mantener al menos 7 días. [27]
- TOPE SÍSMICO LONGITUDINAL: Los topes sísmicos longitudinales, como su nombre indica, tienen la función de controlar y restringir los desplazamientos longitudinales debidos a los terremotos. [28]
- TOPE SÍSMICO TRANSVERSAL: Los topes transversales tienen por función principal la retención del tablero frente a posibles desplazamientos originados por el sismo transversal. [28]
- VÁSTAGO: El vástago es la parte frontal del estribo que ayuda a soportar la súper estructura y a la vez trabaja con las aletas [29]
- VIGA DE CIMENTACIÓN: es el elemento que soporta, es un elemento estructural que trabaja a flexión, acompañada de cortante y momento flector. [30]

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] A. d. Raquira, Alcaldía municipal de Ráquira-Boyacá, Ráquira, 2018.
- [2] LeoJP, Vigas de Cimentación, Youtube, 2015.
- [3] C. A. Arequipa, issuu, 2010.
- [4] T. A, NSR 10, 2010.
- [5] J. A. Lilian Veneros, Diseño de cimentación por caissons para el puente yuracyacu, V. L. Guzman, Ed., Lima, Perú: guzlop, 2011.
- [6] E. E. M. Diaz, Ingeniería de puentes, Bogota D.C.: Pontificia Universidad Javeriana, 2012.
- [7] A. Villarino, Ingeniería tecnica de topografía, vol. Tema 7: puentes, 2011.
- [8] J. L. Maldonado, Aceros y sus aplicaciones, San Nicolas de los Garza, 1996.
- [9] civilCAD, Barcelona, 2010.
- [10] H. Contreras, De Maquinas y Herramientas, 2017.
- [11] J. A. Lilian Veneros, Diseño de Cimentacion Por Caisson Para El Puente Yuracyacu, 2007.
- [12] G. J. Johan Gelvez Giraldo, Almasa la evolucion del acero, 2017.
- [13] G. G. L. D. L. OSa, Origen y Evolucion de la Cercha, Madrid, 2009.
- [14] J. Reyes, Sistemas Para Muros Divisorios, Bogota, 2005.
- [15] CentralQuipos, 2015.
- [16] E. E. Muñoz, Ingenieria De Puentes, primer, Ed., Bogota: Pontificia Universidad Javeriana, 2012.
- [17] T. E, NSR 10, 2010.
- [18] I. R. Gil, El Agua Del Suelo, Argentina, Cordoba, 2010.
- [19] INVIAS, 2018.

- [20] C. C. Morales, Que es una bomba de agua, 2004.
- [21] E. Mora, Geotecniafacil, 2018.
- [22] O. Junco, PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS BASICOS, 2008.
- [23] Instituto Nacional de Vias, Estructuras y Drenajes, 2015.
- [24] R. Alcarraz, Vigas riostras o de atado de cimientos, 2012.
- [25] C. Rosas, Fundamentos Basicos, 2014.
- [26] D. Castaño, Construccion Polideportivo Centro Educativo Cienaga Boyacá, 2011.
- [27] Concremax, 2020.
- [28] L. Gonzales, ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PUENTES, Chile, 2010.
- [29] A. R. Toro, Tope Sismisco, Perú, 2011.
- [30] O. Z. C. Cayturo, civilgeeks ingenieria y construccion, 2015.
- [31] J. Reyes, Sistemas Para Muros Divisorios, Bogota, 2005.
- [32] MIPSAs Expertos Procesando Metales, Puebla, 2010.

11. APÉNDICES Y ANEXOS

11.1. APOORTE INFORMES MENSUALES

11.1.1. Informe bloque de aulas periodo 1

11.1.2. Informe bloque de aulas periodo 2

11.1.3. Informe bloque de aulas periodo 3

11.1.4. Informe bloque de aulas periodo 4

11.1.5. Informe sora periodo 2

11.2. EVIDENCIA REGISTRO FOTOGRÁFICO

11.2.1 Evidencia registro fotográfico Bloques de aulas 1 y 2

11.2.1.1. Agosto

11.2.1.2. Septiembre

11.2.1.3. Octubre

11.2.1.4. Noviembre

11.2.2. Evidencia registro fotográfico Bloques de aulas 3

11.2.2.1. Agosto

11.2.2.2. Septiembre

11.2.2.3. Octubre

11.2.2.4. Noviembre

11.2.3. Evidencia registro fotográfico Puente Chinguichanga

11.2.4. Evidencia registro fotográfico puente Candelaria Oriente

11.2.5. Evidencia registro fotográfico puente Tapias

11.2.6. Evidencia registro fotográfico puente Gachaneca

11.3. APOORTE PLAN DE CALIDAD BLOQUE DE AULAS

11.4. APOORTE MEMORIAS CANTIDADES DE OBRA.

11.4.1. Memoria de cantidades bloques de aulas

11.4.1.1. Memoria de cantidades N° 3

11.4.1.2. Memoria de cantidades N° 4

11.4.2. Memoria de cantidades puentes Ráquira

11.4.2.1. Memoria de cantidades N° 1

11.4.2.2. Memoria de cantidades N° 2

11.5. Aporte bitácora de campo

11.6. Aporte Formatos de control de maquinaria