

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN ESTACION DE
BOMBEROS EN EL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA**



INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

DAYANA GABRIELA ALVARADO ZAMBRANO

100416010797

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGEIERIA CIVIL
POPAYAN-CAUCA**

2023

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN ESTACION DE
BOMBEROS EN EL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA**



INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

**DAYANA GABRIELA ALVARADO ZAMBRANO
100416010797**

**DIRECTOR DEL PROYECTO:
ING. NIXON ALEXANDER CORREA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
POPAYAN-CAUCA**

2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2. OBJETIVOS ESPEFÍFICOS.....	2
3. EMPRESA RECEPTORA	3
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
4.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	6
4.3. DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA.....	7
4.4. ASPECTOS ESTRUCTURALES.....	9
4.2.3. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	11
5. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	12
5.1. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y PROCESOS DE LA OBRA.....	12
5.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	14
5.1.2 EXCAVACIÓN DE ZAPATAS.....	15
5.1.3 EXCAVACIÓN A MANO PARA VIGAS DE CIEMENTACIÓN.....	16
5.1.4 CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA DE CONCRETO.....	17
5.1.5 MUROS EN MAMAPOSTERÍA ESTRUCTURAL.....	20
5.1.6 CUBIERTA.....	21
5.2 APOYO DE OFICINA.....	22
5.2.1 MANEJO DE PERSONAL.....	23
5.2.2 ENTREGA DE DOTACIÓN.....	24
5.2.3 PAGO DE NOMINA.....	25
5.2.4 PAUSAS ACTIVAS Y CAPACITACIONES.....	26
5.2.5 ENTREGA DE MATERIAL.....	27
5.2.6 CONTROL DE BODEGA.....	28
5.3 CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	29
5.3.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	29
5.3.2 CONTROL DE ESPECIFICAIONES TÉCNICAS.....	30
5.4 MATRIZ DOFA.....	31
6. CONCLUSIONES	33
7. RECOMENDACIONES	34
8. REFERENCIAS	35

INDICE DE IMÁGENES

Figura No. 1. Ubicación del proyecto	6
Figura No. 2. Plano arquitectónico	7
Figura No. 3. Distribución en planta Estación de Bomberos	10
Figura No. 4. Implantación arquitectónica	8
Figura No. 5. Perspectiva frontal del proyecto	10
Figura No. 6. Fachada principal de la Estación de Bomberos	10
Figura No. 7. Marcaciones	14
Figura No. 8. Chequeo perpendicular y paralelo	14
Figura No. 9. Excavación de zapatas	15
Figura No. 10. Excavación vigas de cimentación	16
Figura No. 11. Solado de limpieza	17
Figura No. 12. Columnas	18
Figura No. 13. Vigas de cimentación y columnas	18
Figura No. 14. Formaleta de columnas	19
Figura No. 15. Plastificación para garantizar humedad	19
Figura No. 16. Mampostería estructural	20
Figura No. 17. Placa Steel Deck	21
Figura No. 18. Impermeabilización	21
Figura No. 19. Asistencia	23
Figura No. 20. Dotación	24
Figura No. 21. Nomina	25
Figura No. 22. Pausa activa	26
Figura No. 23. Capacitación	26
Figura No. 24. Acero de obra	27
Figura No. 25. Triturado para concreto	27
Figura No. 26. Planilla de bodega	28
Figura No. 27. Formaleta de columnas	29
Figura No. 28. Verticalidad de columnas	29
Figura No. 29. Formaleta de vigas aéreas	30
Figura No. 30. Acero de vigas aéreas	30
Figura No. 31. Verificación de longitudes	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Organigrama Consorcio Bomberos.....	3
Tabla 2. Distribución de implantación arquitectónica	8
Tabla 3. Categorización municipios	11
Tabla 4. Organigrama de actividades constructivas	13
Tabla 5. Administrativas y de control realizadas en la pasantía	22
Tabla 6. Matriz DOFA	32

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Popayán, Abril de 2023

1. INTRODUCCIÓN

Por medio de la resolución N° 820 de 2014 la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca permite realizar el trabajo de grado con distintas modalidades, siendo una de ellas una práctica de pasantía que consiste en que el estudiante pueda realizar su trabajo de grado, participando de manera directa y haciendo aportes en un proyecto de ingeniería de la vida real, el cual permite aprovechar al máximo los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo de su pregrado, continuar el proceso formativo y para el caso particular, profundizar acerca de las etapas que conforman un proyecto, la calidad de los materiales, los procesos constructivos y sus controles. Y de esta forma obtener una visión más amplia del campo de la ingeniería civil.

Con las bases teóricas adquiridas en el proceso de formación universitaria, se desempeñó el cargo de Auxiliar de Ingeniería en la construcción de una Estación de Bomberos ubicada en el municipio de La Argentina en el departamento del Huila, permitiendo que esta práctica profesional se ejecutara en escenarios reales con relación directa al empleo de sistemas constructivos, para que de esta manera fuese posible el desarrollo de habilidades propias de la formación profesional que se ligaron a los objetivos definidos dentro del proyecto, donde se participó activamente en diversos modelos de actividades específicas definidas en el desarrollo de la estructura.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, este informe tiene como finalidad mostrar el desempeño en el acercamiento en calidad de pasante que se tuvo con diferentes procedimientos y factores que debieron tenerse en cuenta a la hora de implementar un sistema constructivo en un proyecto, iniciando con factores como la calidad, funcionalidad estructural y estética. Paralelo a esto, el aprendizaje de los mecanismos de programación y seguimiento de las diferentes actividades.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Participar como auxiliar de ingeniería en el proyecto “CONSTRUCCION ESTACION DE BOMBEROS EN EL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA HUILA”, en actividades de supervisión y apoyo administrativo en la etapa de construcción de la obra.

2.2. OBJETIVOS ESPEFÍFICOS

- Supervisar las diferentes actividades de la obra, los procesos constructivos para la construcción de la cimentación, estructura, acabados y cubierta.
- Ejecutar un sistema de control de los materiales empleados en la construcción de la cimentación y estructura de la edificación, principalmente en la revisión del concreto y el acero de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los estándares de calidad de la empresa.
- Desarrollar actividades en los procesos de control de costos y presupuestos de construcción requeridos en el proyecto.
- Implementar acciones de seguimiento a los procesos de control de seguridad y salud en el trabajo del proyecto.

3. EMPRESA RECEPTORA

La empresa Consorcio Bomberos La Argentina a cargo del representante legal Rodney Perdomo Hurtado se dedica a la construcción de proyectos inmobiliarios de inversión en finca raíz y obras de infraestructura. Esta se encuentra ubicada en el Departamento del Huila en el Municipio de La Plata. En la tabla 1 se presenta el organigrama del Consorcio Bomberos donde se encuentran la estructura del personal de obra.

La pasantía se llevó a cabo como apoyo al residente de obra.

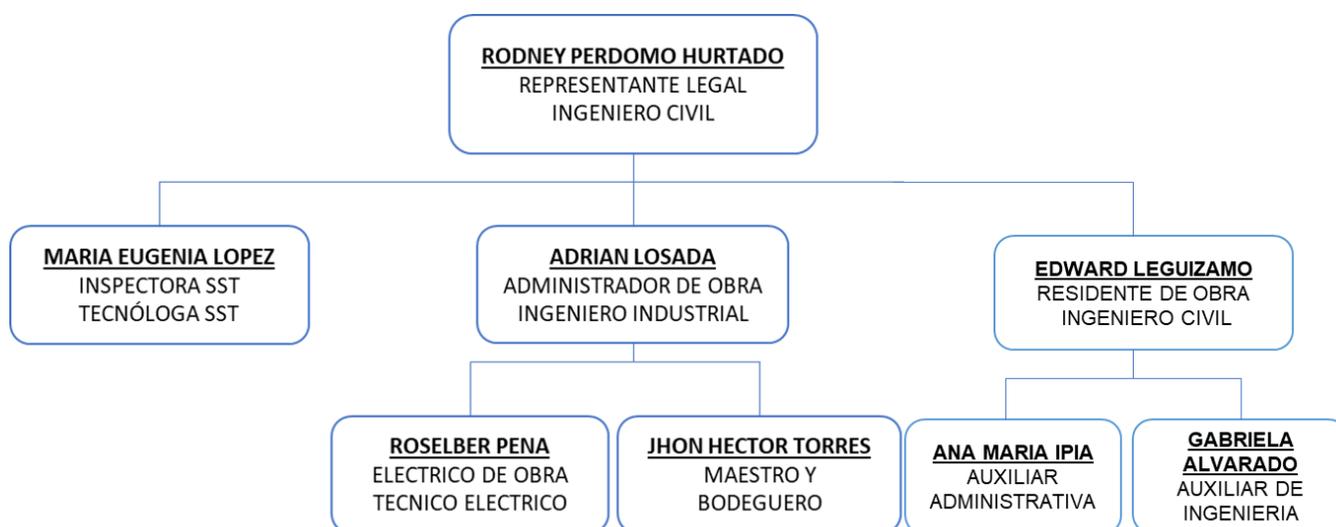


Tabla 1. Organigrama Consorcio Bomberos
Fuente: Consorcio Bomberos

Consortio Bomberos fue creado especialmente para este proyecto, su creación inicio en el 2022 cuando se les fue aprobada la viabilidad del proyecto. El Consortio Bomberos está conformado por el representante legal el Ingeniero Rodney Perdomo Hurtado quien tiene una trayectoria muy destacada en el departamento y en el municipio por las diferentes obras que ha realizado desde el año 2012 hasta 2023 con este y otros proyectos, el Ingeniero Residente que hace el acompañamiento de las obras se ha desempeñado por varios años en este cargo en acompañamiento al representante legal. El eléctrico y auxiliar administrativa son personas que residen en el Municipio de La Plata, lugar donde está ubicada la oficina del Consortio Bomberos y se desplazan al municipio de La Argentina cuando se necesita de presencialidad. La inspectora de seguridad y salud en el trabajo junto al maestro, administrador de obra y la auxiliar del residente están de tiempo completo en el municipio de La Argentina para buen orden y supervisión de la obra.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Mediante el convenio interadministrativo 190 del 2021 firmado por el municipio de La Argentina Huila y la Dirección Nacional de Bomberos se construyó la nueva estación de bomberos con el objetivo de mejorar la infraestructura y brindar un servicio de atención de emergencias, tales como riesgo contra incendio, atención de incidentes de rescates y atención de incidentes con materiales peligrosos. Con la ejecución del proyecto se beneficiara a toda la población del municipio, ya que los cuerpos de bomberos son organismos públicos , que están al servicio de la población, destinados específicamente a defender a los ciudadanos, la naturaleza y la infraestructura contra el fuego; socorrer en catástrofes o accidentes, efectuar rescate y manejo de emergencia, de ahí nace la importancia de la construcción y equipamiento de la “Estación de Bomberos” con lo cual se mejora y se dignifica el servicio prestado por las unidades bomberiles. La construcción consta de 1 solo piso con un área de 442.74 m2 catalogado como tipo 6, debido a que su población y ingresos.

La participación como auxiliar de ingeniería en el proyecto inicio cuando estaban en la etapa de desencoframiento de columnas y se procedía a armar las estructuras de acero para las vigas aéreas, fui auxiliar de apoyo hasta la terminación de la cubierta. Cuando la pasantía finalizo, quedaron varias actividades por realizar como repello, obra blanca, instalación eléctrica y sanitaria y el inmobiliario respectivo.

4.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en el municipio de La Argentina en el departamento del Huila con coordenadas $2^{\circ}11'51''N$ $75^{\circ}58'48''W$. La construcción está ubicada en el casco urbano del municipio ($2^{\circ}12'01.6''N$ $75^{\circ}58'50.6''W$) en la carrera 3 frente al polideportivo municipal, a un costado se encuentra el hospital y enfrente la estación de gasolina principal del municipio. La figura 1 muestra el emplazamiento del proyecto en el contexto local, regional y nacional.

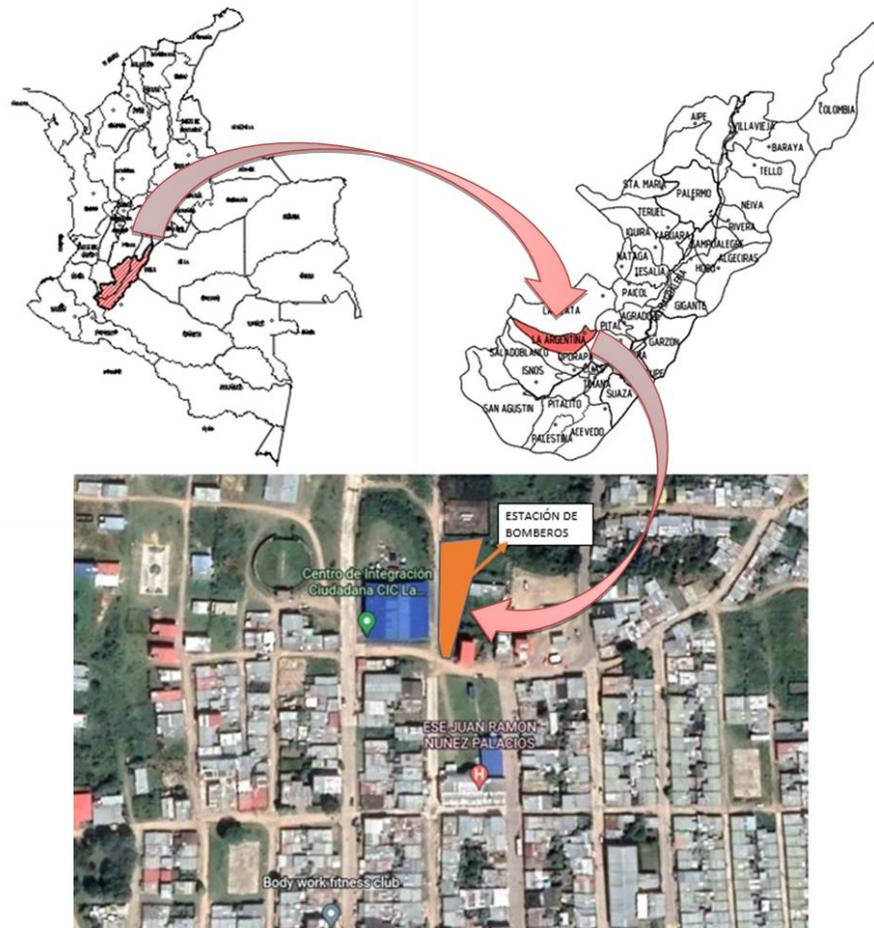


Figura No. 1. Ubicación del proyecto
Fuente: Alcaldía de La Argentina Huila

4.3. DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

La construcción se realiza en un área de 442.74 m², cuenta con cuarto de bombas, estación de transferencia, patio de máquinas, recepción, cuarto de control y radio de control, depósito de residuos, baño de hombres y mujeres; cocina, cafetería, comedor, bodega, cuarto taller, baño de dormitorios, oficinas, dormitorios de mujeres y hombres tal como se muestra en la figura 2. La nueva estación de bomberos tuvo una inversión de \$ 1.049.897.582. Los colores que se muestra en la figura 3 demarcan las secciones construidas en la “Estación de Bombero”, la tabla 2 contiene el color correspondiente a cada área y nombre

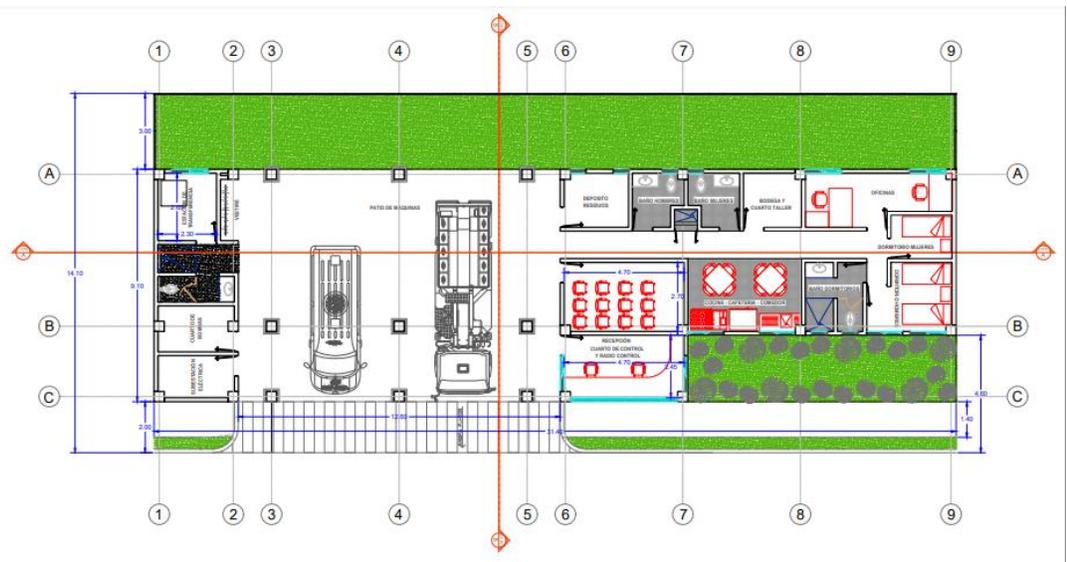


Figura No. 2. Plano arquitectónico

	Estación de transferencia		Deposito residuos
	Baños		Oficinas
	Cuarto de bombas		Dormitorios
	Subestación eléctrica		Baño dormitorios
	Patio de máquinas		Cocina – Cafeteria
	Bodega y cuarto de taller		Auditorio

Tabla 2. Distribución de implantación arquitectónica



Figura No. 3. Implantación arquitectónica

4.4. ASPECTOS ESTRUCTURALES

El sistema estructural de la estación de bomberos es un sistema aporticado, es un sistema estructural que consiste de vigas y columnas conectadas a través de nudos formando pórticos resistentes en las direcciones (x, y) mostrando buen comportamiento y eficacia. Por ser una estructura hiperestática (estructura que en estática se encuentra en equilibrio), el material utilizado para la estructura de concreto armado tiene una dosificación de las vigas de 1:2:3 y para columnas 1:2:2 alcanzando una resistencia para vigas de 3000 psi y para columnas de 3500 psi. Este material utilizado para la estructura era preparado en obra con cemento, arena y triturado, el acero corrugado de refuerzo utilizado en obra fue varillas de diámetro #4, #5, #6, #8; este acero llegaba a obra cortado en las longitudes establecidas en los planos y debidamente figurado lo cual permitía tener un avance significativo en obra. Las formaletas para columna y vigas fueron de distinto material, para las columnas se usaron formaletas metálicas soportadas lateralmente por gatos y para las vigas aéreas se usaron tableros de madera con un soporte de apuntalamiento de gatos y cerchas. Hasta la finalización de esta pasantía se contaba con tres cuadrillas, un inspector de Seguridad Industrial Salud Ocupacional (SISO), residente de obra, residente de interventoría, una persona en bodega y un pasante, para un total de 29 personas.

La estación de bomberos aún se encuentra en proceso de construcción, faltando las actividades relacionadas con la mampostería, acabados y mobiliario. Los diseños hidrosanitarios y eléctricos tuvieron modificaciones y en este informe no se relacionan. Las figuras 4, 5 y 6 presentan la fachada y distribución modular en un ambiente de realidad virtual.



Figura No. 6. Distribución en planta Estación de Bomberos



Figura No. 5. Perspectiva frontal del proyecto



Figura No. 4. Fachada principal de la Estación de Bomberos

4.2.3. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS

La Estación de Bomberos Tipo 6 de La Argentina Huila, es una construcción especial con condiciones específicas definidas para la categorización de los municipios en Colombia. El artículo 320 de la Constitución Política, dispone que la ley puede establecer categorías de municipios de acuerdo con su población, recursos fiscales, importancia económica y situación geográfica y señalar distinto régimen para su organización, gobierno y administración. La ley 136 de 1994¹ establece siete categorías de municipios (Especial, Primaria, Segunda, Tercera, Cuarta, Quinta, Sexta). Esta categorización obedece a cuatro criterios que son: número de habitantes, ingresos corrientes de libre destinación, importancia económica y situación geográfica. Con base en lo anterior cada alcalde municipal debe determinar la categoría a la que pertenece su municipio teniendo como referencia la Contraloría General de la Republica y el DANE.

Según las siete categorías de municipios y dependiendo de las características del artículo 6 de la Ley 136 de 1994 el municipio de La Argentina Huila se encuentra en la sexta categoría tal como lo muestra la tabla 3.

CATEGORIZACIÓN MUNICIPIOS		
CATEGORÍA	POBLACIÓN (HABITANTES)	I.C.L.D. (S.M.L.V.)
Especial	Superior o igual a 500.001	Superior a 400.000
Primera	Entre 100.001 y 500.000	Superior a 100.000 y hasta 400.000
Segunda	Entre 50.001 y 100.000	Superior a 50.000 y hasta 100.000
Tercera	Entre 30.001 y 50.000	Superior a 30.000 y hasta 50.000
Cuarta	Entre 20.001 y 30.000	Superior a 25.000 y hasta 30.000
Quinta	Entre 10.001 y 20.000	Superior a 15.000 y hasta 25.000
Sexta	Inferior a 10.000	Inferior a 15.000

Tabla 3. Categorización municipios
Fuente: Internet

¹ Ley 136 de 1994 (1994, 2 de Junio). Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Artículo 6. Categorización

5. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

5.1. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y PROCESOS DE LA OBRA

Las actividades ejecutadas como pasante iniciaron como apoyo de tiempo en obra dando seguimiento al cumplimiento de los planos, rectificaciones en la geometría y longitud en la armadura de acero de refuerzo, control de material en bodega, manejo de asistencia de personal, todas estas actividades se realizaron en el Municipio de La Argentina. La elaboración de informes finales, actas y asistencia a comités de obra cada 8 días fueron realizadas en el municipio de La Plata Huila lugar donde resido.

A continuación, en la tabla 4 se describen las actividades de construcción en las que se participó. Armado de acero y fundición para columnas y vigas aéreas, mampostería y cubierta.

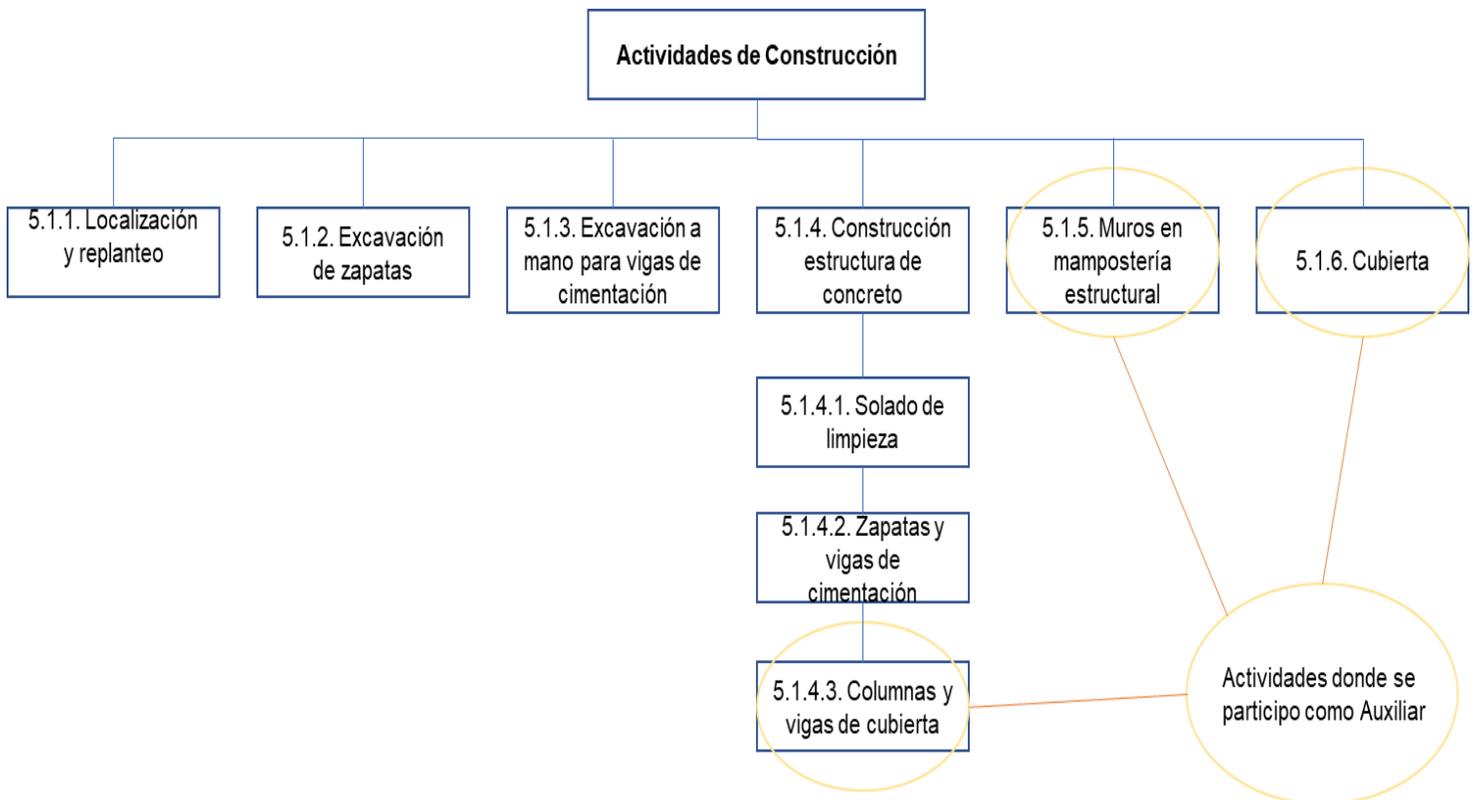


Tabla 4. Organigrama de actividades constructivas

5.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>Antes de realizar cualquier actividad se debe asegurar que en obra se encuentran los documentos del proyecto en su versión más reciente para el seguimiento y control de obra. La marcación de los ejes en campo, hace referencia a marcar en terreno de construcción de los ejes principales, perpendiculares y paralelos; tal como lo señala el plano del proyecto.</p>	<p>No se participo como auxiliar de ingeniería.</p>	 <p>Figura No. 7. Marcaciones</p>  <p>Figura No. 8, Chequeo perpendicular y paralelo</p>

5.1.2 EXCAVACIÓN DE ZAPATAS

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La correcta ubicación de los ejes y la marcación de cada una de las zapatas, permite remover volúmenes de tierra, de acuerdo con las geometrías de los elementos que servirán como fundación de la estructura y con la finalidad de hacer espacios que no requieran uso de maquinaria. El control de esta actividad consistió en verificar con cinta métrica las dimensiones de los prismas poligonales en sus dimensiones largo, ancho y alto. La figura 9 ilustra el problema de la acumulación de agua lluvia en las excavaciones preliminares, lo cual exige su bombeo y drenaje, siendo las zapatas de 2.10 m.</p>	<p>No se participó como auxiliar de ingeniería.</p>	 <p>Figura No. 9. Excavación de zapatas</p>

5.1.3 EXCAVACIÓN A MANO PARA VIGAS DE CIEMENTACIÓN

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>Se realiza la correcta ubicación de los ejes de cada elemento con la finalidad de que se sigan los diseños aprobados tal como se muestra en la figura 10. Las dimensiones de estas vigas de cimentación son de 0.4 m 0.4 m, se tuvo un solado de 5 cm y el control en la geometría de la formaleta fue verificando las dimensiones de cada viga y su ángulo con una escuadra de 90°, el acero colocado fue el indicado en los planos que, terminando con las fundiciones un concreto de 4000 psi.</p>	<p>No se participó como auxiliar de ingeniería.</p>	 <p>Figura No. 10. Excavación vigas de cimentación</p>

5.1.4 CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA DE CONCRETO

5.1.4.1 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y DE SUPERVISIÓN

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>Se verifico que el proceso en cada uno de los elementos se realizara la fundición del solado de limpieza como se evidencia en la figura 11, este consiste en un tipo especial de mezcla de resistencia baja (cemento portland común) dado que su utilidad no es estructural con un espesor de 5 cm, verificando que en cada espacio donde se vaciara estuviera libre de tierra suelta y sus paredes bien compactadas, para así evitar la contaminación del concreto.</p>	<p>No se participó como auxiliar de ingeniería.</p>	 <p>Figura No. 11. Solado de limpieza</p>

5.1.4.2 ZAPATAS Y VIGAS DE CIEMNTACIÓN

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>En esta actividad se realizó la verificación de diámetros de barras, espaciamiento de estribos, longitudes de los refuerzos longitudinales, la colocación adecuada de estribos, espaciamiento de los estribos, verificación de recubrimiento y anclaje a la armadura en el lugar que corresponde, teniendo en cuenta el mezclado y vaciado del concreto para el vibrado de la mezcla. El diámetro de las barras de refuerzo y los estribos fueron de 5/8" con un gancho doblado a 45° y colocarlos alternados alrededor de la viga de amarre con un espaciamiento que variaba entre 15 cm y 20 cm, conforme a la explicación de los planos, la resistencia del acero fue de 420 MPa, llegando a la obra debidamente figurado. En la imagen 13 se muestra el armado de castillo conforme a la distribución de columna en los planos teniendo esta una altura de 4.1 m y 5.4 m.</p>	<p>No se participó como auxiliar de ingeniería.</p>	<div data-bbox="967 474 1455 804" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1024 835 1357 863">Figura No. 12. Columnas</p> <div data-bbox="954 1119 1455 1423" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="943 1461 1446 1524">Figura No. 13. Vigas de cimentación y columnas</p>

5.1.4.3 COLUMNAS Y VIGAS DE CUBIERTA

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>En las vigas de cubierta se requiere que el concreto haya alcanzado el fraguado y curado, quedando con un buen acabado, superficie lisa y recubrimiento total para los aceros. Al momento de retiro de la formaleta de las columnas se realizó la cobertura de cada una de ellas con plástico para garantizar la retención de la humedad. Después del retiro de la formaleta de la parte lateral de las vigas de cubierta se verificó que se hiciera la debida hidratación a esta fundición para garantizar el correcto fraguado y curado tal como lo muestra la figura 14 y 15.</p>	<p>En este proceso se apoyó en la verificación de los aceros, en las estructuras de cimentación y también se superviso las formaletas que se usaron, teniendo en cuenta que la prioridad era la elaboración y correcta geometría de cada elemento, además de supervisar el recubrimiento y la extracción de las formaletas (un día para columnas y veintiocho días para la viga de cubiertas).</p>	 <p>Figura No. 14. Formaleta de columnas</p>  <p>Figura No. 15. Plastificación para garantizar humedad</p>

5.1.5 MUROS EN MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La construcción de la edificación de mampostería estructural inicia desde la cimentación y antes de vaciar el concreto la fundición se deben verificar en todos los refuerzos verticales. El ladrillo utilizado en la obra fue ladrillo estructural #5 fabricado en arcilla, el confinamiento básicamente fue un paño de mampostería rodeado en todo el perímetro del elemento esbelto de concreto reforzado vaciado en sitio luego de la construcción del paño tal como se observa en la figura 16.</p>	<p>Se apoyo en el sistema de mampostería estructural y se realizó en el contorno que encierra la estación de bomberos y en la zona de recepción, auditorio, cuarto de basuras y patio de máquinas, este proceso de levantamiento de los muros de mampostería reforzada se realizó la preparación del terreno, se continua con el plano de primera hilada en el que se identifican vanos de puertas y ventanas; la colocación de armadura es fundamental porque este fija y ancla el refuerzo longitudinal de los muros de acuerdo a los planos</p>	 <p data-bbox="1073 1066 1453 1129">Figura No. 16. Mampostería estructural</p>

5.1.6 CUBIERTA

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>El proceso constructivo de la cubierta tiene una placa de entrepiso conformada por Steel Deck calibre 20, fundida con un concreto de 4000 psi, se supervisó el proceso de fundición, verificando el constante vibrado del concreto y así impidiendo el hormigqueo. La impermeabilización se realizó con un manto impermeabilizante auto protegido por un foil de aluminio, asfalto modificado y refuerzo central en polietileno, terminado en su lado inferior por una película antiadherente de polietileno. Para impermeabilización de superficies que van a quedar expuestas a los rayos UV. Empleado en cubiertas y su vida útil es de 3 años o un poco más dependiendo del mantenimiento.</p>	<p>Se supervisa el constante regado de la placa para el correcto curado. Seguido a este proceso y para terminar se realiza una impermeabilización con un manto asfaltico foil de aluminio (lamina de aluminio solida) de espesor 3 mm ver figura 18. En la figura 17 se observa la colocación de una malla electrosoldada de diámetro 5 mm, se usó malla electrosoldada en la construcción por sus grandes beneficios de reducción en la mano de obra y disminuir el tiempo en el armado del acero, la instalación es más fácil y su transporte hasta obra es más fácil.</p>	<div data-bbox="1073 405 1417 856" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1101 871 1382 934">Figura No. 17. Placa Steel Deck</p> <div data-bbox="1057 968 1438 1470" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1127 1484 1382 1547">Figura No. 18. Impermeabilización</p>

5.2 APOYO DE OFICINA

En la tabla número 5 se menciona las actividades administrativas y de gestión realizadas en calidad como pasante, la cual correspondió al 20% del tiempo de la pasantía. Se establecieron tres (3) tipos de actividades esenciales:

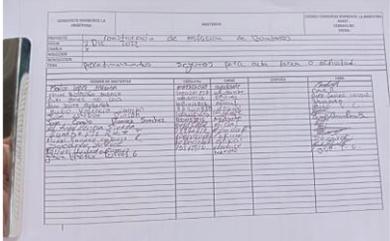
Administrativo, control de inventario, control de obra. Dentro de cada una de estas actividades se tuvieron las tareas que se tienen en la tabla 5. Estas actividades implicaban un reporte con cierta frecuencia (diario, semanal, quincenal y mensual).

En la tabla 5, se describen cada actividad relacionada, las tareas dentro de ella y la frecuencia con que se lleva a cabo.

ACTIVIDAD	TIPO	FRECUENCIA
Manejo de personal	Administrativo	Diario
Entrega de dotacion		Mensual
Pago de nomina		Quincenal
Entrega de material	Control de inventario	Diario
Control de bodega		Semanal
Procesos constructivos	Control de obra	Diario
Seguimiento de planos		Diario

Tabla 5. Administrativas y de control realizadas en la pasantía

5.2.1 MANEJO DE PERSONAL

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>El objetivo de este seguimiento era confirmar que todo el personal estuviera presente en obra y en sus respectivas labores para así poder verificar el rendimiento de la cuadrilla en obra. Este proceso se realizaba todos los días laborados. La figura 19 presenta los aspectos recopilados en el formato de asistencia tales como el nombre del asistente, identificación, cargo y firma. En el encabezado se tiene trazabilidad al proyecto, fecha de diligenciamiento, y el tema.</p>	<p>El apoyo en el manejo de personal en el proyecto se llevaba a cabo mediante el diligenciamiento de planillas de asistencia, se verificaba 2 veces al día, una en la mañana y otra en la tarde. Al finalizar la semana la información de este formato se pasa a un archivo digital para generar el consolidado mensual y así tener el control de las horas laboradas por el personal y con esa información la empresa podía proceder a los pagos.</p>	 <p>Figura No. 19. Asistencia</p>

5.2.2 ENTREGA DE DOTACIÓN

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>De acuerdo a la legislación vigente de Colombia en el artículo 230 del Código Laboral Colombiano, modificado por la Ley 11 de 1984 artículo 7² se entiende por elemento de protección personal todo equipo, aparato o dispositivo que tiene la función de preservar el cuerpo humano de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales. La figura 20 ilustra una entrega de la dotación requerida para el acceso a la obra con los elementos de protección como guantes, monogafas, tapa oídos, barbuquejo que garantiza la integridad personal.</p>	<p>Se dio apoyo en esta actividad a la hora de realizar la solicitud de dotación de acuerdo a lo observado en el diario vivir de la obra y la necesidad que presentaban cada trabajador. Como la falta de guantes, tapaoídos, botas entre otros elementos. Este reporte era dirigido al inspector de seguridad en el trabajo que se tuvo en la obra y el realizaba la pedida de dotación a la empresa. Cuando esta llegaba a obra se entregaba con lista en mano para que fuera asignado a la persona correcta.</p>	 <p>Figura No. 20. Dotación</p>

² Ley 11 de 1984 (1984, 24 de Febrero). Artículo 230 del Código Laboral Colombiano, modificado por la Ley de 1984 del artículo 7.

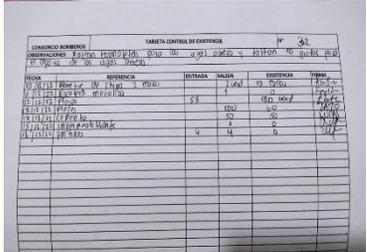
5.2.3 PAGO DE NOMINA

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La planilla que se usaba para la asistencia diaria de todo el personal era entregada en la oficina principal para así proceder al pago de todo el personal y ese día también se aprovechaba para hablar de novedades con respecto al personal, estas novedades eran la continuación de todo el personal en el mismo grupo de cuadrillas o si alguno se quería retirar y se tenía la necesidad de remplazarlo por alguien más. En la figura 21 se muestra el control de nómina que se tiene para el Consorcio Bomberos.</p>	<p>Esta área fue apoyada porque como auxiliar debía de estar de tiempo completo en obra y tuve conocimiento del manejo de personal junto con sus horas laboradas por semana y las novedades de trabajadores nuevos. Así que pude ayudar en la actualización de datos de empleados para realizar los respectivos pagos.</p>	 <p>Figura No. 21. Nomina</p>

5.2.5 ENTREGA DE MATERIAL

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>Todo el material que llegaba a obra, provenía de la capital del Huila (Neiva), la frecuencia de llegada era semanal a obra, pero la entrega al personal era diaria, se tenía material en obra. Las figuras 24 y 25 muestra el almacenamiento de los aceros y el triturado. Los criterios para la protección de estos materiales no era la mejor ya que no se contaba con un techo el cual protegiera el acero.</p>	<p>La tarea consistía en revisar el día anterior cuales eran los avances y planificar las tareas del día siguiente y así revisar en planos la cantidad de bultos de cemento, acero, ladrillo, agregado y demás material necesario para ese día.</p>	 <p>Figura No. 24. Acero de obra</p>  <p>Figura No. 25. Triturado para concreto</p>

5.2.6 CONTROL DE BODEGA

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La obra tenía una bodega extra fuera del área a construir el proyecto. En esta bodega se guardaban elementos que tenían un valor significativo o herramientas que eran pequeñas. El material que se guardaba en esta bodega era el cemento, pintura, estuco entre otros materiales.</p>	<p>En el control de bodega se brindó un apoyo de control diario del material que estaban y salían diariamente, el encargado de bodega era quien debía de estar de tiempo completo y el pasante como apoyo le ayudaba en supervisión de entrega de material y orden en la bodega. El control no era el más estricto porque el maestro de obra era el mismo bodeguero y en repetidas ocasiones autorizaba a un tercero para el retiro de material en bodega indicando en una tabla de control como se muestra en la figura 26 los materiales que retiraban o ingresaban.</p>	 <p>Figura No. 26. Planilla de bodega</p>

5.3 CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

El control de calidad consiste en verificar que la obra se ha construido de acuerdo a lo previsto en proyecto, con las calidades requeridas y especificaciones funcionales de las instalaciones. En esta actividad se siguieron los criterios indicados tanto en los planos de control como en la reglamentación vigente aplicable.

5.3.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La formaleta metálica es fundamental a la hora de la fundición, este es el motivo de asegurar un buen encerramiento y a la hora del vaciado no exista presión que pueda desarmar o existan fugas de concreto. La colocación de gatos metálicos es óptima para mantener el elemento en su lugar y por último se chequeo el vaciado del concreto, supervisando que estuviera bien mezclado y a la hora de vaciar hacer el respectivo vibrado para que no existan espacios sin ser llenado en la formaleta.</p>	<p>Este control se realizó supervisando la verticalidad de columnas usando plomada, buen armado del castillo en los elementos estructurales teniendo cuidado la cantidad de acero que especifican los planos y espaciamientos tal como se muestra en la figura 27 y 28. El proceso de armado de formaletas también fue una actividad a supervisar, teniendo en cuenta el recubrimiento, el vaciado y vibrado en cada una de las fundiciones y el acabado a la hora de retirar las formaletas. Se chequeo los niveles para garantizar la verticalidad de las columnas.</p>	 <p>Figura No. 27. Formaleta de columnas</p>  <p>Figura No. 28. Verticalidad de columnas</p>

5.3.2 CONTROL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DESCRIPCION	ACTIVIDAD COMO PASANTE	REGISTRO FOTOGRAFICO
<p>La cantidad de acero, diámetros de barra a utilizar, espaciamiento de estribos, sección transversal de columnas, vigas, ubicación de ejes, altura de piso fue el chequeo que se realizaba. Las observaciones que se encontraron a lo largo de los chequeos se le informaba al ingeniero residente de forma verbal y él tomaba acciones para la corrección inmediata con el maestro a cargo.</p> <p>El sistema de apuntalamiento que se usó como apoyo para el encofrado de las vigas aéreas fueron gatos metálicos y cerchas. La figura 30 muestra la evidencia, estos proporcionan una ayuda hasta que el concreto se endurece y alcanza la fuerza deseada para soportar las cargas.</p>	<p>El seguimiento y cumplimiento de planos se realizó apoyándose en los planos aprobados para la construcción de la estación de bomberos, cada proceso adelantado en campo era supervisado, buscando verificar las mediciones y esperando no encontrar errores como se evidencia en la figura 29. Las barras de acero llegaban cortadas y figuras a la obra, se debía de chequear que sus dimensiones fueran las correctas y proceder a la separación y correcta ubicación tal como lo montaban en los planos. Ver figura 31.</p> <p>El armado de la formaleta tenía que ser supervisado para así asegurar la correcta instalación, geometría y longitudes, respetando las mediciones de los planos, se revisó la verticalidad de cada una, pasando la plomada a la altura de piso. Ver figura 30.</p>	<div data-bbox="1127 407 1406 747" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1159 772 1406 842" data-label="Caption"> <p>Figura No. 29. Formaleta de vigas</p> </div> <div data-bbox="1109 905 1414 1308" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1109 1339 1430 1409" data-label="Caption"> <p>Figura No. 31. Acero de vigas aéreas</p> </div> <div data-bbox="1078 1472 1430 1734" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1089 1759 1425 1829" data-label="Caption"> <p>Figura No. 30. Verificación de longitudes</p> </div>

5.4 MATRIZ DOFA

Finalmente presento a continuación una matriz que sintetiza las habilidades desarrolladas, los aspectos por mejorar que contribuirán a delinear el perfil de egreso y a forjar en adelante el perfil profesional. Con la siguiente matriz se presentan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, pretendiendo resaltar lo positivo que se aprendió de la pasantía realizada. Evidenciando los conocimientos que adquirí en esta práctica académica como lo fueron manejo de personal, actividades reales de construcción, aporte de opiniones que cambiaron decisiones de obra y compartir conocimiento con el personal es la que más resalto. Mi formación universitaria me brindo los conocimientos para ser una gran profesional, pero en obra coloqué en práctica todas estas herramientas obteniendo un gran aprendizaje en campo, exponiéndome a un proyecto de la vida real. A esta obra le brinde mi conocimiento de ingeniería con la ayuda de lectura de planos, conocimientos básicos de construcción y organización en el proyecto, las demás actividades mencionadas a lo largo del informa pasaron de ser teóricas a prácticas y unas cuantas más fueron enseñanzas que me dejo la construcción “ESTACION DE bomberos”.

<p style="text-align: center;">Factores Internos</p> <p style="text-align: center;">Factores Externos</p>	<p>Fortalezas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimientos apropiados para el desarrollo de actividades en los diferentes proyectos 2. Lenguaje apropiado para la comunicación y trabajo en equipo 3. Compañerismo y empatía con el equipo de trabajo 	<p>Debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inexperiencia en la toma de decisiones 2. Carencia de experiencia para atender situaciones de riesgo inesperado 3. Falta de experiencia en manejo de personal
<p>Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inmersión de tiempo completo en un proyecto 2. Generar soluciones rápidas y efectivas para el desarrollo de la obra 3. Fortalecimiento del conocimiento práctico y teórico 	<p>Estrategias FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuir al buen desarrollo de la obra (F1-O1) 2. Refuerzo de conocimiento (F3-D3) 	<p>Estrategias DO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizar y mejorar la capacitación para atender situaciones de riesgo inesperada a través de charlas (D2.-O1). 2. Contribuir en la solución de problemas con los conocimientos adquiridos en la formación universitaria (D3-O2)
<p>Amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inseguridad en transporte a obra 2. Riesgo vial por alto flujo vehicular 3. Limitación de recursos económicos y cooperación de agentes externos 4. Falta de comunicación en la toma de decisiones 	<p>Estrategias FA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Radicarse en el lugar más cercano que sea posible a la obra que se esté participando (F1A1) 2. Fomentar el orden y control de obra antes de presentarse ante un comité de obra (F3-A4) 	<p>Estrategias DA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear buena comunicación en el ambiente laboral para dar prontas soluciones(D4-A3) 2. Solicitar la información completa del proyecto antes de dar alguna opinión que se pueden volver cambios (D1-A1)

Tabla 6. Matriz DOFA
Fuentes: Propia

6. CONCLUSIONES

- La Estación de Bomberos del Municipio de La Argentina Huila es muy importante ya que beneficiara a toda la población del municipio, los cuerpos de bomberos son organismos públicos y al terminar esta obra contarán con una infraestructura adecuada, cumpliendo con los criterios específicos de capacidad, resistencia y durabilidad, permitiendo así prestar el servicio de atención de emergencias, riesgo contra incendio y de más actividades que involucren la integridad física y patrimonial de la población. De ahí la importancia de la construcción y equipamiento de la “Estación de Bomberos” con lo cual se mejora y se dignificara el servicio prestado por las unidades bomberiles al municipio.
- La práctica profesional permitió el cumplimiento del objetivo principal que era ser un apoyo en una obra civil tanto constructiva como administrativa.
- El apoyo que se brindó durante la pasantía fue gracias a todos los conocimientos adquiridos en la Universidad del Cauca en el Programa de Ingeniería Civil. Todos estos conocimientos mejoraron en la vida real, puesto que como auxiliar de ingeniería una de las tareas más importantes era la interpretación de planos, seguimiento de obra, también se aprendió la organización y planificación de actividades. Esto está en línea con la misión de la facultad la cual es formar profesionales integrales para afrontar los retos de la ingeniería en el contexto local, regional y nacional.
- Uno de los trabajos que se aprendió a valorar y resaltar fue el trabajo en equipo, la importancia de respetar y agradecer el esfuerzo y conocimiento que aporta cada persona.
- Se aprendió a tener confianza en las capacidades que he obtenido a lo largo de estos años en la carrera universitaria y el compromiso que se obtiene en esta profesión.

7. RECOMENDACIONES

A continuación, se quiere entregar algunas observaciones con el fin de realizar una crítica constructiva o insinuar sugerencias para la mejora continua a partir de la experiencia adquirida por el pasante en el desarrollo de su pasantía en el Proyecto “Estación de Bomberos” de la Argentina Huila.

- Es importante que en un proyecto de construcción todos los procedimientos que son tarea de los ingenieros, tengan su documentación de procesos y formatos de ejecución y control para facilitar la recolección de la información por parte del ingeniero y la posterior lectura de la misma por parte de sus superiores. Operaciones como revisión y liberación de elementos de la cimentación y estructura, cuantificación de obra ejecutada.
- En cuanto a zonas de almacenamiento y disposición de material con protección frente al clima, se observó mucho desperdicio de material por parte del personal de obra en la etapa fundición de vigas aéreas, para lo cual se recomienda que esto se corrija mediante la implementación de un almacén para este material, que impida la exposición del acero al sol y al agua los cuales son los mecanismos que causan corrosión y, por tanto, disminución de la calidad y resistencia del material, como también de la calidad de elementos estructurales en servicio.
- Se recomienda llevar un seguimiento al uso de los servicios públicos en el proyecto para controlar su uso desmedido. Se observó en repetidas ocasiones que los trabajadores luego de mezclar el mortero de pega, se retiraban del sitio y dejaban la mezcladora de trompo prendida, ocasionando sobre consumo de electricidad. Lo cual es un parte negativo desde el punto de vista ecológico y antieconómico para la empresa. La misma situación ocurriría con el uso del agua, para lo cual también se hace esta recomendación.

8. REFERENCIAS

Alcaldía de La Argentina (2022), Informe técnico; Estudios, Diseños y Construcción de la Estación de Bomberos Tipo 6 en el Municipio de La Argentina.

Alcaldía de La Argentina Huila (2022), Secretaria de Infraestructura; Contrato 004- Estudios, Diseños y Construcción de la Estación de Bomberos Tipo 6 en el Municipio de La Argentina.

Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. (1994). Decreto 1295. Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Alcaldía de La Argentina Huila/ Categorización municipal; Noticias. <https://www.huila.gov.co/documentos/1291/decretos-de-categorizacion/>. Fecha de consulta 05/03/2023.

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (1998), NSR-10 Titulo C; (Concreto estructural) Cap. C1. CR 1.3

Alcaldía de La Argentina Huila/ Cuerpo de bomberos nueva estación; Noticias. <https://lavozdelaregion.co/bomberos-de-la-argentina-huila-tendran-nueva-estacion/>. Fecha de consulta 20/02/2023

Resolución 661 de 2014/ Categorización municipal, Ministerio del Interior.

Informe de Gestión Proyecto de Inversión (2019-2022); Dirección Nacional de Bomberos (DNBC).

Planos arquitectónicos y estructurales (2021); Estudios, Diseños y Construcción de la Estación de Bomberos Tipo 6 en el Municipio de La Argentina.

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Reglamentario del sector Trabajo 1072. Ministerio de Trabajo.