

**AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA ENTIDAD SERVICIO NACIONAL DE  
APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA, EN EL PROYECTO MANTENIMIENTO  
CORRECTIVO PREVENTIVO, Y DE ADECUACIONES DE LAS SEDES DEL SENA  
REGIONAL CAUCA.**



**PRESENTADO POR:  
DANIELA OSPINA URBANO  
100417020505**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2025**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA ENTIDAD SERVICIO NACIONAL DE  
APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA, EN EL PROYECTO MANTENIMIENTO  
CORRECTIVO PREVENTIVO, Y DE ADECUACIONES DE LAS SEDES DEL SENA  
REGIONAL CAUCA.**



**PRESENTADO POR:  
DANIELA OSPINA URBANO  
100417020505**

**DIRECTOR:  
ING. JUAN PABLO MELO**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN  
2025**

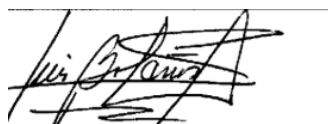
## NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los jurados de la práctica profesional “AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA ENTIDAD SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA, EN EL PROYECTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, Y DE ADECUACIONES DE LAS SEDES DEL SENA REGIONAL CAUCA”, realizada por la estudiante Daniela Ospina Urbano, han leído este documento, escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio y autorizan a la estudiante optar por el título de Ingeniera Civil.



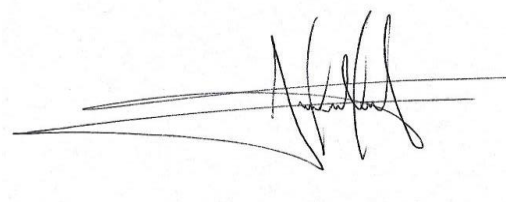
---

Jurado



---

Jurado



---

Ing. Juan Pablo Melo Ortiz  
Director pasantía

Popayán, marzo de 2025

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                                                                  | <b>8</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>                                                                 | <b>10</b> |
| <b>3. OBJETIVOS .....</b>                                                                     | <b>12</b> |
| <b>3.1 Objetivo general .....</b>                                                             | <b>12</b> |
| <b>3.2 Objetivos específicos .....</b>                                                        | <b>12</b> |
| <b>4 GENERALIDADES .....</b>                                                                  | <b>13</b> |
| <b>4.1 Datos de la empresa receptora .....</b>                                                | <b>13</b> |
| <b>4.1.1 Información de la entidad receptora .....</b>                                        | <b>14</b> |
| <b>5 DESARROLLO DE LA PASANTÍA .....</b>                                                      | <b>15</b> |
| <b>5.1 Ubicación de la pasantía .....</b>                                                     | <b>15</b> |
| <b>5.2 Metodología .....</b>                                                                  | <b>15</b> |
| <b>5.3 Actividades realizadas en la pasantía .....</b>                                        | <b>17</b> |
| <b>5.3.1 Recorrido por las sedes de la Regional Cauca .....</b>                               | <b>17</b> |
| <b>5.3.2 Requerimientos de las sedes de la Regional Cauca .....</b>                           | <b>19</b> |
| <b>5.3.3 Cotización de materiales para el mantenimiento de las sedes ...</b>                  | <b>23</b> |
| <b>5.3.4 Análisis de Precios Unitarios .....</b>                                              | <b>25</b> |
| <b>5.3.5 Diseños .....</b>                                                                    | <b>40</b> |
| <b>5.3.6 Elaboración de informes técnicos .....</b>                                           | <b>49</b> |
| <b>5.3.7 Informes para el componente SST de las sedes .....</b>                               | <b>52</b> |
| <b>5.3.8 Apoyo a la elaboración de insumos técnicos para procesos de contrataciones .....</b> | <b>62</b> |
| <b>6 ESTADO DE LA OBRA AL TERMINAR LA PASANTÍA .....</b>                                      | <b>75</b> |
| <b>6.1 Obstáculos durante la ejecución de la pasantía .....</b>                               | <b>75</b> |
| <b>6.2 Observaciones y recomendaciones .....</b>                                              | <b>76</b> |
| <b>7 CONCLUSIONES .....</b>                                                                   | <b>77</b> |
| <b>8 BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                                                   | <b>79</b> |
| <b>9 ANEXOS .....</b>                                                                         | <b>80</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Ilustración 1. Logo de la empresa receptora.....</i>                                                                         | <i>13</i> |
| <i>Ilustración 2. Localización de la empresa .....</i>                                                                          | <i>14</i> |
| <i>Ilustración 3. Avance de actividad de cambio de cubierta.....</i>                                                            | <i>19</i> |
| <i>Ilustración 4. Vista aérea de la biofabrica, Sena Alto Cauca.....</i>                                                        | <i>22</i> |
| <i>Ilustración 5. Vista aérea de la planta de tratamiento, Sena Alto Cauca .....</i>                                            | <i>22</i> |
| <i>Ilustración 6. Infraestructura existente de cubierta y columnas, Sena Alto Cauca.....</i>                                    | <i>23</i> |
| <i>Ilustración 7. Cotización de materiales .....</i>                                                                            | <i>24</i> |
| <i>Ilustración 8. Análisis de Precios Unitarios .....</i>                                                                       | <i>26</i> |
| <i>Ilustración 9. Análisis de Precios Unitarios .....</i>                                                                       | <i>27</i> |
| <i>Ilustración 10. Presupuesto general para mantenimiento de tanques sépticos y trampas de grasas .....</i>                     | <i>28</i> |
| <i>Ilustración 11. Descripción de actividades .....</i>                                                                         | <i>33</i> |
| <i>Ilustración 12. Análisis de Precios Unitarios proyecto de viviendas.....</i>                                                 | <i>34</i> |
| <i>Ilustración 13. Análisis de Precios Unitarios base para concreto, proyecto de viviendas.....</i>                             | <i>35</i> |
| <i>Ilustración 14. Presupuesto para una vivienda .....</i>                                                                      | <i>36</i> |
| <i>Ilustración 15. Presupuesto del proyecto .....</i>                                                                           | <i>38</i> |
| <i>Ilustración 16. Plano en planta de cubierta .....</i>                                                                        | <i>42</i> |
| <i>Ilustración 17. Plano en perfil de diseño de columnas .....</i>                                                              | <i>44</i> |
| <i>Ilustración 18. Plano de diseño de trampa de grasas .....</i>                                                                | <i>46</i> |
| <i>Ilustración 19. Plano actualizado sede La Casona .....</i>                                                                   | <i>47</i> |
| <i>Ilustración 20. Datos de actualización de los planos.....</i>                                                                | <i>48</i> |
| <i>Ilustración 21. Plano con diseño de nueva cubierta.....</i>                                                                  | <i>49</i> |
| <i>Ilustración 22. Cajas de alcantarillado sujetas a cambio.....</i>                                                            | <i>51</i> |
| <i>Ilustración 23. Elevación de altura de la caja.....</i>                                                                      | <i>51</i> |
| <i>Ilustración 24. Mantenimiento a caja de alcantarillado.....</i>                                                              | <i>52</i> |
| <i>Ilustración 25. Introducción de informe para componente SST.....</i>                                                         | <i>53</i> |
| <i>Ilustración 26. Objetivo y campo de aplicación de informe para componente SST.....</i>                                       | <i>53</i> |
| <i>Ilustración 27. Ingresos principales de informe para componente SST .....</i>                                                | <i>54</i> |
| <i>Ilustración 28. Registro fotográfico ingreso vehicular y peatonal principal a la granja.....</i>                             | <i>54</i> |
| <i>Ilustración 29. Registro fotográfico ingreso sendero peatonal la granja.....</i>                                             | <i>55</i> |
| <i>Ilustración 30. Accesos principales de informe para componente SST .....</i>                                                 | <i>55</i> |
| <i>Ilustración 31. Accesibilidad a corredores, pasillos, ingresos, andenes entre otros de informe para componente SST .....</i> | <i>56</i> |
| <i>Ilustración 32. Registro fotográfico de acceso a corredores, pasillos, ingresos, andenes y otros .....</i>                   | <i>56</i> |
| <i>Ilustración 33. Circulaciones horizontales de informe para componente SST .....</i>                                          | <i>57</i> |
| <i>Ilustración 34. Registro fotográfico de accesibilidad a ambientes de formación ....</i>                                      | <i>58</i> |
| <i>Ilustración 35. Ambientes y dependencias de informe para componente SST .....</i>                                            | <i>59</i> |
| <i>Ilustración 36. Registro fotográfico de accesibilidad a baños.....</i>                                                       | <i>60</i> |
| <i>Ilustración 37. Áreas de servicios sanitarios de informe para componente SST....</i>                                         | <i>61</i> |
| <i>Ilustración 38. Conclusión de informe para componente SST .....</i>                                                          | <i>62</i> |
| <i>Ilustración 39. Cotizaciones .....</i>                                                                                       | <i>63</i> |

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Ilustración 40. Presupuesto.....</i>                                               | <i>64</i> |
| <i>Ilustración 41. Códigos Colombia compra eficiente .....</i>                        | <i>65</i> |
| <i>Ilustración 42. Modificación primer punto de formato de estudios previos .....</i> | <i>66</i> |
| <i>Ilustración 43. Localización de las sedes .....</i>                                | <i>67</i> |
| <i>Ilustración 44. Códigos UNSPSC.....</i>                                            | <i>68</i> |
| <i>Ilustración 45. Excel con código de Colombia compra eficiente .....</i>            | <i>69</i> |
| <i>Ilustración 46. Excel de presupuesto .....</i>                                     | <i>73</i> |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Tabla 1. Actividades de la pasantía .....</i>                       | <i>18</i> |
| <i>Tabla 2. Consolidado de mantenimiento de la Regional Cauca.....</i> | <i>21</i> |
| <i>Tabla 3. Anexos de la práctica profesional .....</i>                | <i>80</i> |

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Ingeniería Civil es una disciplina que tiene a su cargo una gran variedad de áreas que se encargan del diseño, construcción y mantenimiento de obras civiles, como también realiza la gestión y supervisión de proyectos. El principal objetivo de la Ingeniería Civil es satisfacer las necesidades presentes en una población, mejorando su calidad de vida y dando solución a sus problemas, es una disciplina fundamental en el desarrollo y evolución de las sociedades modernas. La responsabilidad de las obras civiles realizadas recae sobre los Ingenieros Civiles, quienes deben garantizar seguridad, eficiencia y sostenibilidad de los proyectos realizados, por esto deben contar con las habilidades y competencias necesarias para desarrollar cada proyecto.

Bajo estas premisas unas de las labores como pasante fueron la revisión y actualización de presupuestos, realización de cotizaciones para formulación de APU's, revisión de fichas técnicas para garantizar la calidad de materiales y por último la revisión y actualización de planos.

Consciente de la importancia de combinar teoría y práctica, la Universidad del Cauca brinda a sus estudiantes la valiosa oportunidad de llevar a cabo el trabajo de grado bajo la modalidad de práctica profesional, según lo establecido en la Resolución FIC-820 de 2014. Dicha modalidad permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en entornos reales y adquirir experiencia laboral.

En este contexto, la estudiante en cuestión desarrolló las prácticas profesionales en una entidad pública, específicamente en SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA. En dicho organismo, desempeñó el cargo de auxiliar de Ingeniería Civil.

En cumplimiento de los requerimientos para optar al título de ingeniera civil, se presenta este informe final, que describe las labores realizadas durante la práctica profesional donde se desarrolló la revisión y actualización de presupuestos, realización de cotizaciones para formulación de APU's, revisión de fichas técnicas



para garantizar la calidad de materiales, realización de planos, actas e informes, visitas técnicas y por último la revisión y actualización de planos. Con la realización de este trabajo de grado se obtuvo un proceso de aprendizaje y crecimiento profesional que permitió afianzar los conocimientos adquiridos durante mi formación académica.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La formulación, seguimiento de proyectos, mantenimiento, adecuaciones, ampliaciones y proyectos nuevos requeridos en el SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA, se hacen necesarios si se tienen en cuenta las condiciones de su infraestructura como las fachadas y cubiertas de las aulas de clase, las cubiertas de las zonas de tanques sépticos, biofabrica y otros, las columnas que soportan las cubiertas mencionadas anteriormente y demás requerimientos que presentan las sedes del SENA, esto para reducir los riesgos de las personas que hacen uso de estas instalaciones y brindar un mejor servicio a la comunidad. Por esto es de gran ayuda e importancia que la entidad SENA cuente con la presencia de pasantes que tienen los conocimientos y la capacidad de aportar nuevas ideas o técnicas de trabajo, pero no solo esto, sino que también tienen la mentalidad de aprender nuevas cosas e ir más allá de lo aprendido en las aulas de clase.

La Dirección Regional del Cauca del SENA, entidad pública encargada de supervisar y ejecutar estos proyectos reconoce la importancia de garantizar la funcionalidad y seguridad en su implementación. Para lograrlo, se requiere contar con personal capacitado y especializado en temas relacionados con adecuaciones, mantenimiento y ampliación de edificaciones y es aquí donde cumple un papel importante la Universidad del Cauca a partir de sus prácticas académicas, enlazando su papel como formadora de talento humano con las necesidades del SENA.

La Universidad del Cauca cuenta con profesionales preparados y capacitados que poseen las habilidades y conocimientos necesarios para cumplir con los criterios exigidos en los proyectos de adecuación, mantenimiento y ampliación. Su formación académica brinda una sólida base teórica y práctica en el diseño, planificación, construcción y mantenimiento de infraestructura, más allá de la formación académica la Universidad del Cauca debe tener la seguridad de que un estudiante

en formación está preparado para su vida laboral, es por eso que la práctica profesional es de gran importancia para catalogar a un profesional como preparado para asumir un cargo y la responsabilidad que este conlleva.

La participación de la estudiante pasante generó un impacto positivo en la comunidad y le permitió adquirir una valiosa experiencia en el ámbito profesional reafirmando los conocimientos teóricos ya obtenidos y adquiriendo nuevos conocimientos que le serán de mucha ayuda en su vida profesional. De este modo la realización de la práctica profesional permitió cumplir con uno de los requisitos para optar al título profesional de Ingeniería Civil.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Participar como Auxiliar de Ingeniería en la entidad SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA – REGIONAL CAUCA, en el proyecto mantenimiento preventivo y correctivo, y de adecuaciones de las sedes del SENA REGIONAL CAUCA.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Participar en la formulación y seguimiento de proyectos para llevar a cabo el mantenimiento, adecuación y ampliación que se requiere en las instalaciones de las sedes de Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – REGIONAL CAUCA.

Apoyar en la elaboración de planos, presupuestos, cantidades de obra incluidas las memorias de cálculo, análisis de precios unitarios, obtención de cotizaciones, elaboración de pre diseños, elaboración de informes técnicos y de actas, y construcción de fichas técnicas, velando por el cumplimiento de las normas vigentes para cada caso.

Realizar seguimiento técnico de consultorías y obras en las sedes del SENA, lo que incluye elaboración de documentos técnicos para los diferentes proyectos de la entidad, velando por el cumplimiento de las normas vigentes para cada caso.

## 4 GENERALIDADES

### 4.1 Datos de la empresa receptora

Nombre: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Regional Cauca

Representante legal: Edward Enrique Vargas Vivas

NIT: 89999990341

Dirección: Cl 4 #2-80

Teléfono: 8244372

Correo: ccanarc@sena.edu.co

Logo:

*Ilustración 1. Logo de la empresa receptora*



*Fuente: Propia de la empresa*

### Localización de la empresa:

*Ilustración 2. Localización de la empresa*



*Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth*

#### **4.1.1 Información de la entidad receptora**

##### **MISIÓN**

Somos una empresa joven y dinámica brindando a nuestro equipo humano estabilidad, desarrollo profesional y un óptimo ambiente laboral.

Estamos comprometidos a realizar proyectos que generen un valor agregado y confianza, con el fin de cumplir las expectativas del cliente y su vez se diferencian por su alta competitividad en el mercado.

##### **VISIÓN**

Convertirnos en el año 2020 en una empresa de servicios de construcción que comercialice proyectos residenciales y comerciales a nivel local, regional y nacional.

Comprometernos a dar un servicio excepcional y a sobrepasar las expectativas de nuestros clientes. Destacarnos en el sector de la construcción por nuestra excelente

confiabilidad, planeación y agilidad en los procesos a través del mejoramiento continuo y la ejecución de soluciones eficientes con respecto a los requerimientos del cliente.

## **5 DESARROLLO DE LA PASANTÍA**

El presente trabajo de grado se realizó como auxiliar de Ingeniería Civil en el proyecto mantenimiento preventivo y correctivo, y de adecuaciones de las sedes del SENA REGIONAL CAUCA. Este proyecto abarca las sedes tanto de Popayán (Sena Alto del Cauca CTPI, Sena Alto del Cauca Centro Agropecuario, sede Sena Administrativa, sede Centro de Comercio y Servicios, Sena Complejo Científico Tecno Parque y Tecno Academia) como de Santander de Quilichao (sede La Samaria, sede La casona) y la sede de Guapi, en el Departamento del Cauca.

### **5.1 Ubicación de la pasantía**

La práctica se realizó en la ciudad de Popayán Cauca en la Calle 4 #2-80 B/Centro, desde donde se trabajó en la planificación, seguimiento y procesos administrativos del proyecto, no obstante, se realizaron desplazamientos a las demás sedes del SENA donde se llevaron a cabo actividades de campo y se brindó acompañamiento en reuniones.

### **5.2 Metodología**

El desarrollo de la Práctica Profesional como actividad de trabajo de grado se realizó bajo la orientación del Ingeniero Civil Juan Pablo Melo, docente de la Universidad del Cauca, y del Ingeniero Civil Carlos Alejandro Cañar Cruz, encargado de la respectiva orientación durante la práctica, certificación de las horas y quienes realizarán la respectiva calificación de la misma.

La práctica fue realizada de manera remota con algunas visitas a las sedes del SENA para acompañamiento a reuniones, realizar seguimiento a las obras que se estaban llevando a cabo y para identificar las actividades y mantenimientos a realizar, la práctica se desarrolló en los horarios especificados y llevados mediante un acuerdo con la entidad alrededor de un lapso de tiempo aproximado de tres a cuatro meses en las instalaciones del SENA REGIONAL CAUCA; en donde, se prestó apoyo técnico en el desarrollo de actividades de planificación, ejecución y seguimiento del proyecto mantenimiento preventivo y correctivo, y de adecuaciones de las sedes del SENA REGIONAL CAUCA.

Dentro de las actividades como función de pasante se elaboró procesos de apoyo en consultoría, elaboración de presupuestos, cotizaciones, fichas técnicas, elaboración de planos, actualización de planos existentes entre otras actividades, dando seguimiento a la ejecución bajo cumplimiento normativo de las normas vigentes dentro de este proyecto.

En función de las visitas en campo donde se tomó registro de la infraestructura actual con la que cuentan las sedes y donde se tomaron los datos necesarios para plantear y diseñar su mejoramiento se realizaron trabajos de oficina que permitieran dar cumplimiento al objetivo principal del proyecto.

A su vez, se desarrollaron informes del estado físico de cada una de las sedes verificando que cumplan con el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), con el registro fotográfico y contemplando el estado actual de sus ingresos, senderos peatonales, accesibilidad, entre otros.

Se realizaron visitas en la zona, realizando desplazamiento a las sedes para realizar el debido seguimiento, control y verificación en el avance de las actividades, poder empalmar y comprender a mayor profundidad el correcto procedimiento en la elaboración de este proyecto de mejoramiento y adecuación.



### **5.3 Actividades realizadas en la pasantía**

Antes de dar inicio a la pasantía el Ingeniero Alejandro Cañar, Ingeniero encargado del SENA había designado un listado de actividades que se debían desarrollar durante la práctica profesional, cuando se dio inicio a la pasantía y al momento de llegar al proyecto en mención, ya se habían adelantado por parte de la entidad actividades como estudios de requerimientos por parte de las sedes, también se realizó avalúo de las sedes, catastro de las sedes, planeación de la inversión y presupuesto, entre otras actividades.

De acuerdo a esto a continuación, se describen cada una de las actividades que fueron desarrolladas durante la práctica profesional.

#### **5.3.1 Recorrido por las sedes de la Regional Cauca**

Durante el inicio de la pasantía, la estudiante hizo un recorrido por algunas de las sedes de la Regional Cauca en compañía del Ingeniero Alejandro Cañar, encargado del proyecto mantenimiento preventivo y correctivo, y de adecuaciones de las sedes del SENA REGIONAL CAUCA, este recorrido se hizo con el fin de conocer las necesidades de mejoramiento que presentaba cada una de las sedes, se dio a conocer el alcance del proyecto y su objetivo, la manera en la que iba a ser desarrollado, las actividades a realizar y en general todo lo relacionado con dicho proyecto.

De este recorrido surgieron las actividades que se realizarían a partir de ese momento y hasta cumplir el tiempo pactado para dar termino a la pasantía, las actividades son las siguientes:

Tabla 1. Actividades de la pasantía

| <b>ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA PASANTÍA</b>                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Requerimiento de las sedes de la Regional Cauca                             |
| Cotización de materiales para el mantenimiento de las sedes                 |
| Análisis de precios unitarios                                               |
| Diseños                                                                     |
| Elaboración de informes técnicos                                            |
| Informes para el componente SST de las sedes                                |
| Apoyo a la elaboración de insumos técnicos para procesos de contrataciones. |

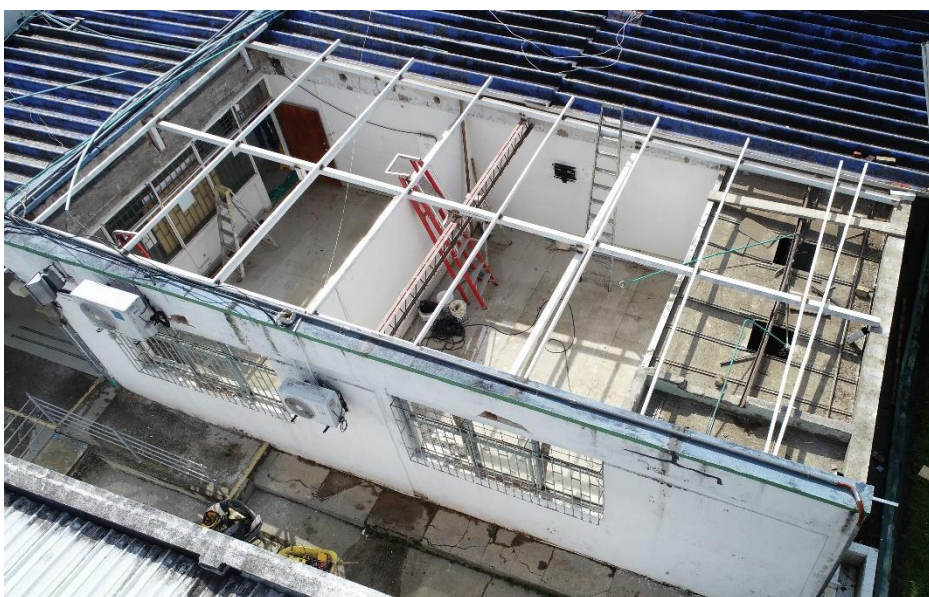
*Fuente: Elaboración propia*

De este recorrido se obtuvo también el estado en el que se encontraba el proyecto cuando se dio inicio a la pasantía:

#### **ESTADO DEL PROYECTO AL INICIO DE LA PASANTÍA**

Con base en la información suministrada por el Ingeniero Civil encargado del proyecto y de la visita que se hizo al iniciar la pasantía, se observa que el proyecto aún no había comenzado en su totalidad, a la fecha aún se estaba analizando cómo realizar el mejoramiento de algunas sedes, en la sede en la que ya se habían iniciado actividades es en la sede Sena Alto del Cauca – Popayán, Centro Agropecuario; donde ya se había comenzado con el cambio de una de las cubiertas, para esta actividad el personal de obra con el que se contó fue: tres auxiliares, el oficial y un inspector, se hizo uso de herramienta menor como martillos, alicates, cinces, destornilladores, serruchos, niveles, metros, entre otras herramientas que es de gran importancia para este tipo de trabajo.

Ilustración 3. Avance de actividad de cambio de cubierta



*Fuente: Elaboración propia junto al Ingeniero encargado del SENA*

### **5.3.2 Requerimientos de las sedes de la Regional Cauca**

Al inicio de la pasantía, de forma general se hizo una visita a las sedes para identificar su estado actual y los requerimientos de cada una de las sedes, en esta visita se pudo identificar que algunas cubiertas de tanques y la biofabrica son en material de zinc por lo que es necesario hacer un reemplazo de ellas, de igual manera se debe hacer un cambio de las columnas que soportan estas cubiertas, ya que, dichas columnas están fabricadas en guadua y en perfiles de acero con una dimensión menor a las nuevas columnas a diseñar.

Era necesario también suministrar elementos de emergencia como pintura para demarcación, cinta antideslizante, sensor de detector de humo, extintores a los que se les realizará recarga y mantenimiento.

Se debía realizar mantenimiento de acabados dentro de los que se encontraban las fachadas, las estructuras en guadua, la estructura metálica, los pisos, ventanas, puertas y cielorrasos; mantenimiento de aire acondicionado al que se le realizará revisión y calibración, revisiones de circuitos y otras labores complementarias; mantenimiento de sistemas de ascenso entre ellos el mantenimiento de sistemas salva escaleras con plataforma elevadora inclinada para el uso de personas con movilidad reducida, de ascensores y equipos de transporte vertical.

Mantenimiento del sistema eléctrico como mantenimiento a tableros eléctricos, limpieza de transformador existente, suministro e instalación de reflector solar y demás; mantenimiento de pasamanos, andenes, calles, vías y áreas internas; mantenimiento de planta de tratamiento de aguas residuales, tanque, pozos sépticos y trampas de grasa; mantenimiento de sistemas hidráulico y sanitarios; estas son algunas de las necesidades que presentan las sedes de la Regional Cauca tanto las sedes de Popayán como las de Santander de Quilichao.

Las necesidades mencionadas anteriormente son algunas de las que hacen parte del siguiente consolidado de la Regional Cauca.

*Tabla 2. Consolidado de mantenimiento de la Regional Cauca*

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elementos de emergencia                                                                                    |
| Extintores                                                                                                 |
| Fumigación y control de vectores                                                                           |
| Mantenimiento de acabados                                                                                  |
| Mantenimiento de aire acondicionado                                                                        |
| Mantenimiento de sistemas de ascenso (salva escaleras, ascensores, equipos de transporte vertical).        |
| Mantenimiento de bombas eyectoras - motobombas                                                             |
| Mantenimiento de cuarto de almacenamiento de residuos sólidos temporales                                   |
| Mantenimiento de cubiertas                                                                                 |
| Mantenimiento e instalación de puntos de anclaje                                                           |
| Eficiencia energética - mnto equipos mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas                  |
| Mantenimiento del sistema eléctrico                                                                        |
| Mantenimiento de pasamanos, andenes, calles, vías y áreas internas                                         |
| Mantenimiento de plantas eléctricas                                                                        |
| Mantenimiento de planta de tratamiento de aguas residuales-ptar, tanques, pozos sépticos, trampas de grasa |
| Mantenimiento de redes contra incendios                                                                    |
| Mantenimiento sistemas hidráulicos y sanitarios                                                            |
| Mantenimiento de zonas verdes                                                                              |
| Mantenimiento redes de gas                                                                                 |
| Limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua, pozos                                        |
| Suministro y elementos de ferretería                                                                       |

*Fuente: Elaboración propia*

Para ver toda la información contenida dentro del consolidado y los detalles de cada actividad de mantenimiento a realizar, dirigirse al anexo 1.



En las imágenes a continuación se puede evidenciar la necesidad del cambio de cubiertas y de columnas en la sede Sena Alto Cauca.

*Ilustración 4. Vista aérea de la biofabrica, Sena Alto Cauca*



*Fuente: Elaboración propia junto al Ingeniero encargado del SENA*

*Ilustración 5. Vista aérea de la planta de tratamiento, Sena Alto Cauca*



*Fuente: Elaboración propia junto al Ingeniero encargado del SENA*

*Ilustración 6. Infraestructura existente de cubierta y columnas, Sena Alto Cauca*



*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.3 Cotización de materiales para el mantenimiento de las sedes**

De acuerdo a las necesidades presentadas en cada una de las sedes, se dio inicio al proceso de cotización de materiales y equipos para garantizar un mantenimiento correcto de las sedes, para llevar a cabo esta actividad, cada una de las sedes envió un listado con los materiales y equipos requeridos para su mantenimiento.

Una vez obtenida esta información se elaboró un Excel en el que se realizaría la cotización de los materiales para cada sede, en dicho Excel se ubicó por columnas la siguiente información para cada material; el ítem, descripción, el código UNSPSC, la cantidad, el valor unitario con IVA incluido, el valor total y el link de referencia respectivamente.

Dentro de los materiales que se cotizaron para cada una de las sedes se encuentra: pintura, sensores de movimiento, cerraduras, puertas, ventanas, brochas, rodillos, cable eléctrico, cubiertas, clavos de acero, tornillos, discos abrasivos, tomacorrientes, interruptores, taladro, pulidora, breaker, juegos de brocas, entre otros, que hacen parte de una lista de más de ochocientos (800) materiales en total



para todas las sedes de la Regional Cauca, esta actividad inició a partir de 17 de abril dando inicio a labores de la práctica profesional o pasantía.

Paralelamente al proceso de cotización, se elaboraron fichas técnicas para los materiales, las cuales fueron integradas en la columna de descripción del archivo Excel. Estas fichas contienen información relevante como características físicas y técnicas, recomendaciones de uso, especificaciones de calidad y vida útil del producto. No obstante, en algunos casos la información técnica era limitada debido a que los proveedores no ofrecían detalles completos de ciertos productos.

*Ilustración 7. Cotización de materiales*

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CÓDIGO UNSPSC | UNIDAD | CANT. | VALOR UNITARIO + IVA | TOTAL        | LINK DE REFERENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|-------|----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Sede SENA Administrativa Calle 4 # 2-67 y Comercio y Servicios Calle 4 # 2-80 - Municipio de Popayán. Para entregar en la Calle 4 # 2-80. Contacto para entrega Marcos David, Cel. 320 6964715                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |        |       |                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1    | Cerradura Pomo Satin, cerradura con acabado satinado, tipo entrada, con uso cilíndrico, garantía de 1 año.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 31162402      | UND    | 100   | \$ 59,900            | \$ 5,990,000 | <a href="https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/300545/cerradura-pomo-satin-entrada-">https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/300545/cerradura-pomo-satin-entrada-</a>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2    | Chapa Gaveta Cromo, Cerradura de fácil instalación para cajones muebles y cerrojo, con cerrojo de acero de acción vertical 4 pines que dificultan la apertura con ganzá. Incluye 2 llaves. Con apertura tipo abatible, tipo de cerradura unidireccional, material metal, acabado cromado, con pestillo entero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 31162801      | UND    | 100   | \$ 21,500            | \$ 2,150,000 | <a href="https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-585412015-chapa-gaveta-500-cromo-yale-JM#position=30&amp;search_layout=stack&amp;type=item&amp;tracking_id=8a2c5116-9e88-4a59-9dfa-aeb7a3513cc8">https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-585412015-chapa-gaveta-500-cromo-yale-JM#position=30&amp;search_layout=stack&amp;type=item&amp;tracking_id=8a2c5116-9e88-4a59-9dfa-aeb7a3513cc8</a>                                     |
| 3    | Cerradura Para Mueble Tipo Botón Cromo, material latón sólido, tipo de pestillo cerradura. Para puertas corredizas de traslape, incluye dos llaves, acabado: Cromo. Garantía de 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 31162402      | UND    | 50    | \$ 43,900            | \$ 2,195,000 | <a href="https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/431809/cerradura-para-mueble-modelo-20-tipo-boton-cromo/431809/">https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/431809/cerradura-para-mueble-modelo-20-tipo-boton-cromo/431809/</a>                                                                                                                                                                               |
| 5    | Cerradura Chapa Sobreponer Izquierda, Cerradura de Sobreponer para puertas metálicas o de madera de 30mm a 60mm de espesor. Backset de 70mm. Caja embutida de una sola pieza en lámina de acero. Cilindros codificados de alta seguridad con 6 guardas en la parte superior y 5 en la parte inferior. Con 2 copias de llaves. Pasadores de acero de 19 mm de diámetro y 36.7mm de longitud, accionados en 3 avances (vueltas / golpes). Placa de refuerzo en lámina de acero calibre 11 y cantonera antipalanca calibre 12. Pestillo reversible, con apertura de adentro hacia afuera y viceversa. Pestillo automático retraible desde el interior con la llave o la manija. Contraguardas en forma de hongo. Guarda antitaladro de | 31162402      | UND    | 10    | \$ 105,000           | \$ 1,050,000 | <a href="https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-570077145-cerradura-de-sobreponer-inafer-c999-izquierda-JM#position=26&amp;search_layout=stack&amp;type=item&amp;tracking_id=dd60121c-320e-4bf1-b44c-dff24adf435b">https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-570077145-cerradura-de-sobreponer-inafer-c999-izquierda-JM#position=26&amp;search_layout=stack&amp;type=item&amp;tracking_id=dd60121c-320e-4bf1-b44c-dff24adf435b</a> |

*Fuente: Elaboración propia*

En la imagen anterior se muestra una parte de una cotización de materiales que se realizó para las sedes de la Regional Cauca, en dicha cotización se presentan los materiales a usar para el mantenimiento de las diferentes sedes, el archivo se compone de cinco hojas, cuatro de ellas contienen la cotización de cada una de las sedes y la última hoja contiene toda la información recopilada de las cuatro hojas anteriores. Para ver la información completa del archivo en mención se puede revisar el anexo 2.



Esta actividad se realizó para cada una de las sedes, una vez cotizados los materiales, se verificó la cantidad y precio de cada uno para obtener un total, además de esto también se obtuvo un subtotal por cada sede para finalmente sacar un total general para la Regional Cauca, asimismo se buscó minuciosamente el código UNSPSC para cada uno de los materiales y equipos cotizados.

Para realizar esta actividad se tuvo en cuenta varios factores entre los que se encuentran la calidad del material, su vida útil, el tiempo de garantía por el fabricante y/o el proveedor, que el producto sea amigable con el medio ambiente y otras características más.

#### **5.3.4 Análisis de Precios Unitarios**

##### **➤ Análisis de Precios Unitarios para mantenimiento de tanques sépticos y trampas de grasas.**

Se realizó el análisis de precios unitarios para el mantenimiento de tanques sépticos y trampa de grasas, en la sede Sena Alto Cauca, la cual requiere controles operacionales, dando cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 14001:2015 y la normativa a nivel nacional vigente.

Generalmente se debe realizar un mantenimiento periódico a las trampas de grasa y pozos sépticos donde se controlen los niveles de grasa, aceite y sólidos acumulados para evitar obstrucciones en las tuberías de desagües, malos olores, entre otros, por lo que se hace necesario el mantenimiento de las trampas de grasa y pozos sépticos ubicados junto al ambiente de planta cárnicos, dormitorios – ambientes CA, lácteos, cafetería, enfermería, ganadería y especies menores, esta actividad comprende los procesos de limpieza, recolección, transporte de residuos, disposición final y calificación del servicio, adicionalmente se realizará la actividad de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas.

Para la elaboración de los análisis de precios unitarios, se utilizó una hoja de cálculo en Excel proporcionada por la entidad. Esta estaba estructurada en columnas que contenían, en orden, la siguiente información: código UNSPSC, descripción técnica

del bien o servicio, unidad de medida, cantidad requerida, valor unitario promedio y valor total. Esta organización permitió sistematizar y facilitar el cálculo preciso de los costos asociados a cada artículo.

La entidad suministró los datos de la descripción técnica del bien o servicio, la unidad de medida y la cantidad, ahora, para obtener el valor promedio de cada ítem se tuvo en cuenta el rendimiento del personal que se usará en cada actividad, es decir de la mano de obra, los materiales a usar, el equipo y el transporte, y la herramienta menor que para esta se usó el diez por ciento de la mano de obra.

*Ilustración 8. Análisis de Precios Unitarios*

|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|--------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
|                          | Nombre APU:                            | Suministro e instalación de material en lecho de secado 1: Segunda capa en grava con gradación entre 5 mm y 20 mm; con espesor mínimo 0,15 m. |          |             | UND:         | m3                          | Fecha:            |              |
| No.                      | MATERIALES                             | UN                                                                                                                                            | CANTIDAD |             | DESP         | VR.UNITARIO                 | SUB.TOTAL MATER.  | TOTALES      |
| 1                        | Grava                                  | m3                                                                                                                                            | 1.00     |             | 5            | \$ 100,000.00               | \$ 105,000.00     |              |
| 2                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
| 3                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
| 4                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   | \$105,000.00 |
| No.                      | MANO DE OBRA                           | UN                                                                                                                                            | CANTIDAD | Rendimiento | Prestaciones | VR.UNITARIO/<br>RENDIMIENTO | SUB.TOTAL M.OBRA. | TOTALES      |
| 1                        | M.O. Ayudante T1<br>(acarreo interno e | Jornal                                                                                                                                        | 2        | 0.3         | 1.8          | \$ 38,000.00                | \$ 41,040.00      |              |
| 2                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
| 3                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
| 4                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   | 41,040.00    |
| No.                      | EQUIPOS Y TRANSPORTE                   | UN                                                                                                                                            | CANTIDAD |             |              | VR.UNITARIO                 | SUB.TOTAL         | TOTALES      |
| 1                        | HERRAMIENTA MENOR                      | GI                                                                                                                                            | 1        |             |              | \$ 4,104.00                 | \$ 4,104.00       |              |
| 2                        |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   |              |
|                          |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   | 4,104.00     |
| VALOR TOTAL APU (Sin AU) |                                        |                                                                                                                                               |          |             |              |                             |                   | 150,144.00   |

*Fuente: Elaboración propia*

Para el cálculo del valor total de los materiales, se demostró un porcentaje de desperdicio del cinco por ciento, el cual se multiplica por el valor unitario de cada ítem, obteniendo así el subtotal correspondiente por material. La suma de estos subtotales permite determinar el costo total de los materiales requeridos.

En cuanto a la mano de obra, se aplicó un porcentaje de prestaciones de un punto ocho por ciento. Este valor se multiplica por la cantidad de personal, el rendimiento y el valor unitario, lo que da como resultado un subtotal por cada recurso humano

involucrado. Al igual que con los materiales, la suma de estos subtotales proporciona el total correspondiente a la mano de obra.

De manera similar, se calculan los costos asociados al transporte y la herramienta menor, aplicando los factores respectivos a cada categoría. Finalmente, la suma de todos estos totales (materiales, mano de obra, transporte y herramienta menor) permite obtener el valor total de cada análisis de precios unitarios.

Este procedimiento se realizó para cada uno de los ítems requeridos, teniendo en cuenta su necesidad, los materiales a usar, la mano de obra y el equipo y transporte, como también la unidad de medida que cada uno representa.

Además, se realizó un análisis de precios unitarios base para el concreto a usar, en este caso se usó un concreto de veintidós mega pascales cuya dosificación es 1:2:3, para el cuál se siguió el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

*Ilustración 9. Análisis de Precios Unitarios*

|                          |                                       |                                       |          |             |              |              |                   |              |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
|                          | Nombre APU:                           | Concreto de 21MPa. (Proporción 1:2:3) |          |             | UND:         | m3           | Fecha:            | 2737520      |
|                          |                                       |                                       |          |             |              |              |                   |              |
| No.                      | MATERIALES                            | UN                                    | CANTIDAD |             | DESP         | VR.UNITARIO  | SUB.TOTAL MATER.  | TOTALES      |
| 1                        | Cemento                               | Bulto                                 | 7.00     |             | 5            | \$ 31,990.00 | \$ 235,127.00     |              |
| 2                        | Arena                                 | m3                                    | 0.55     |             | 5            | \$ 65,000.00 | \$ 37,538.00      |              |
| 3                        | Triturado tamaño máximo 1/2"          | m3                                    | 0.84     |             | 5            | \$ 87,900.00 | \$ 77,528.00      |              |
| 4                        | Agua                                  | lt                                    | 170      |             | 5            | \$ 40.00     | \$ 7,140.00       |              |
| 5                        | Combustible (Gasolina)                | gl                                    | 1.32     |             | 5            | \$ 16,000.00 | \$ 22,193.00      |              |
|                          |                                       |                                       |          |             |              |              |                   | \$379,526.00 |
| No.                      | MANO DE OBRA                          | UN                                    | CANTIDAD | Rendimiento | Prestaciones | VR.UNITARIO  | SUB.TOTAL M.OBRA. | TOTALES      |
| 1                        | M.O. Oficial T1                       | Jornal                                | 1        | 0.25        | 1.8          | \$ 60,000.00 | \$ 27,000.00      |              |
| 2                        | M.O. Ayudante T1                      | Jornal                                | 3        | 0.25        | 1.8          | \$ 38,000.00 | \$ 51,300.00      |              |
| 3                        |                                       |                                       |          |             |              |              |                   |              |
| 4                        |                                       |                                       |          |             |              |              |                   | 78,300.00    |
| No.                      | EQUIPOS Y TRANSPORTE                  | UN                                    | CANTIDAD |             |              | VR.UNITARIO  | SUB.TOTAL         | TOTALES      |
| 1                        | HERRAMIENTA MENOR                     | GI                                    | 1        |             |              | \$ 7,830.00  | \$ 7,830.00       |              |
| 2                        | MEZCLADORA                            | Día                                   | 1        |             |              | \$ 80,000.00 | \$ 80,000.00      |              |
| 3                        | TRANSPORTE MEZCLADORA (30 KILÓMETROS) | UND                                   | 0.125    |             |              | \$ 50,000.00 | \$ 6,250.00       |              |
|                          |                                       |                                       |          |             |              |              |                   | 94,080.00    |
| VALOR TOTAL APU (Sin AU) |                                       |                                       |          |             |              |              |                   | 551,906.00   |

*Fuente: Elaboración propia*

Ahora sí, una vez realizado el análisis de precios unitarios para cada ítem este se pasó a otro Excel para obtener el presupuesto general de esta actividad.

Para el presupuesto general, se usó un nuevo archivo en el que se ubicó en forma vertical el código UNSPSC, la descripción técnica del bien o servicio, la unidad de medida, la cantidad, el valor unitario promedio y por último el valor total.

Ahora, para cada uno de los mantenimientos a realizar estaban previstas las actividades necesarias que debían llevarse a cabo, previamente había sido obtenido el valor del análisis de precios unitarios para cada actividad, lo que se hizo fue tomar el valor unitario promedio correspondiente a cada actividad y se lo multiplicó por la cantidad requerida y con esto se obtuvo el valor total.

*Ilustración 10. Presupuesto general para mantenimiento de tanques sépticos y trampas de grasas*

| CÓDIGO UNSPSC                                                    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL BIEN O SERVICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UNIDAD MEDIDA | CANTIDAD | VALOR UNITARIO PROMEDIADO | VALOR TOTAL  |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------------------|--------------|
| MANTENIMIENTO DE TANQUES SEPTICOS Y TRAMPAS DE GRASA - GANADERÍA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |          |                           |              |
| MANTENIMIENTO LECHOS DE SECADO                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |          |                           |              |
| 70 13 15 00                                                      | Retiro de material existente en lecho de secado 1: Espesor máximo 0,5m, contemplando factor de expansión del 1,4. Incluye retiro del material a sitio autorizado por el ente regulador ambiental según normatividad vigente; la disposición temporal será coordinada con el supervisor del contrato. Incluye todo tipo de acarreo internos hasta la disposición final.  | m3            | 13       | \$ 55,010.00              | \$ 715,130   |
| 72 10 33 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 1: Primera capa en arena fina con gradación entre 0,2 mm y 2 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                                     | m3            | 3        | \$ 117,069.00             | \$ 351,207   |
| 72 10 33 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 1: Segunda capa en grava con gradación entre 5 mm y 20 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                                           | m3            | 3        | \$ 150,144.00             | \$ 450,432   |
| 72 10 33 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 1: Capa superficial o final en ladrillo tolete común (ladrillo macizo arcilla cocida); 0,08 m * 0,15m y espesor entre 0,06m. Instalación 0,06 m de espesor uniforme distribuido en traba.                                                                                                                       | m2            | 18       | \$ 82,944.00              | \$ 1,492,992 |
| 70 13 15 00                                                      | Retiro de material existente en lecho de secado 2: Espesor máximo 0,5 m. Contemplando factor de expansión del 1,4. Incluye retiro del material a sitio autorizado por el ente regulador ambiental según normatividad vigente; la disposición temporal será coordinada con el supervisor del contrato. Incluye todo tipo de acarreo internos hasta la disposición final. | m3            | 14       | \$ 52,001.00              | \$ 728,014   |
| 70 13 15 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 2: Primera capa en arena fina con gradación entre 0,2 mm y 2 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                                     | m3            | 3        | \$ 117,069.00             | \$ 351,207   |
| 70 13 15 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 2: Segunda capa en grava con gradación entre 5 mm y 20 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                                           | m3            | 3        | \$ 150,144.00             | \$ 450,432   |
| 70 13 15 00                                                      | Suministro e instalación de material en lecho de secado 2: Capa superficial o final en ladrillo tolete común (ladrillo macizo arcilla cocida); 0,08 m * 0,15m y espesor entre 0,06m. Instalación 0,06 m de espesor uniforme distribuido en traba.                                                                                                                       | m2            | 20       | \$ 85,954.00              | \$ 1,719,080 |

|            | PROTECCIÓN EN CONCRETO AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |               |               |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------------|---------------|
| 72 10 3300 | Placa en concreto 21 Mpa, espesor 0,15 m; con acero de refuerzo en malla electrosoldada grilla 7 mm @ 0,15 m en ambas direcciones, con recubrimiento mínimo de 5 cm en la capa superior. Incluye juntas de dilatación cada 2 m en ambas direcciones garantizando continuidad en sentido longitudinal, con profundidad entre 0,07 m y 0,05 m y un ancho de 8 mm; antes de aplicar el sellador, las juntas deben limpiarse a fondo para eliminar cualquier suciedad, polvo o material suelto que pueda interferir con el sellado, se procede con la instalación del cordón de polietileno de diámetro de 15 mm (5/8") para su relleno ingresando 1,5 cm de profundidad en la junta de manera uniforme, se culmina el sello con la aplicación del sellador de material elástico de poliuretano en color gris (autonivelante de un solo componente de buena adherencia y de curado rápido, resistente con elongación a la rotura de 450%), asegurándose de que se adhiera adecuadamente a las paredes, llenando la junta por completo entre el cordón y la superficie (espesor con penetración uniforme de mínimo 1,5 cm). Acabado del concreto escobado para garantizar adherencia. Incluye conformación de la subrasante, retiro de material orgánico en sitio indicado por la entidad, suministro e instalación de material de relleno estructural compactado mecánicamente con capas máximas de 0,15 m. Manejar bombeo en la placa hacia las zonas perimetrales del 0,3%.                        | m2 | 32 | \$ 266,256.00 | \$ 8,520,192  |
|            | Sendero peatonal con espesor mínimo de 10 cm. Incluye rampas de acceso con pendiente máxima del 8%, ancho mínimo de 1,2 m. Incluye juntas de dilatación cada 2,5 m, con profundidad entre 0,07 m y 0,05 m y un ancho de 8 mm; antes de aplicar el sellador, las juntas deben limpiarse a fondo para eliminar cualquier suciedad, polvo o material suelto que pueda interferir con el sellado, se procede con la instalación del cordón de polietileno de diámetro de 15 mm (5/8") para su relleno ingresando 1,5 cm de profundidad en la junta de manera uniforme, se culmina el sello con la aplicación del sellador de material elástico de poliuretano en color gris (autonivelante de un solo componente de buena adherencia y de curado rápido, resistente con elongación a la rotura de 450%), asegurándose de que se adhiera adecuadamente a las paredes, llenando la junta por completo entre el cordón y la superficie (espesor con penetración uniforme de mínimo 1,5 cm). Incluye baranda de protección hacia la zona pendiente del terreno (Zona de riesgo). Tubo galvanizado D 2" con espesor de 1,5 mm, altura de la baranda 0,8 m con doble línea horizontal separación 0,4 m, apoyo cada 1,5 m. Acabado del concreto escobado para garantizar adherencia. Incluye conformación de la subrasante, retiro de material orgánico en sitio indicado por la entidad, suministro e instalación de material de relleno estructural compactado mecánicamente con capas máximas de 0,15 m. | m2 | 50 | \$ 323,985.00 | \$ 16,199,250 |
| 72 10 3300 | Andén perimetral. Ancho mínimo de 1,2 m, empalma con rampas de acceso. Incluye juntas de dilatación cada 2,5 m, con profundidad entre 0,07 m y 0,05 m y un ancho de 8 mm; antes de aplicar el sellador, las juntas deben limpiarse a fondo para eliminar cualquier suciedad, polvo o material suelto que pueda interferir con el sellado, se procede con la instalación del cordón de polietileno de diámetro de 15 mm (5/8") para su relleno ingresando 1,5 cm de profundidad en la junta de manera uniforme, se culmina el sello con la aplicación del sellador de material elástico de poliuretano en color gris (autonivelante de un solo componente de buena adherencia y de curado rápido, resistente con elongación a la rotura de 450%), asegurándose de que se adhiera adecuadamente a las paredes, llenando la junta por completo entre el cordón y la superficie (espesor con penetración uniforme de mínimo 1,5 cm). Acabado del concreto escobado para garantizar adherencia. Incluye conformación de la subrasante, retiro de material orgánico en sitio indicado por la entidad, suministro e instalación de material de relleno estructural compactado mecánicamente con capas máximas de 0,15 m. Retiro de piso en tierra dimensión 11,5 m x 7,5 m espesor de 15 cm (incluye bote).                                                                                                                                                                                             | m2 | 38 | \$ 223,766.00 | \$ 8,503,308  |
|            | Reposición de cunetas en concreto de resistencia mínima 25 Mpa en sección triangular ancho libre variable entre 0,5 m y 0,7 m, espesor mínimo de 0,15 m en proporción 1:2:2, uso de vibrador y equipo adecuado, fondo de la cuneta 0,20 m. Se debe realizar juntas de dilatación máximo cada 2,5 m, con profundidad entre 0,07 m y 0,05 m y un ancho de 8 mm; antes de aplicar el sellador, las juntas deben limpiarse a fondo para eliminar cualquier suciedad, polvo o material suelto que pueda interferir con el sellado, se procede con la instalación del cordón de polietileno de diámetro de 15 mm (5/8") para su relleno ingresando 1,5 cm de profundidad en la junta de manera uniforme, se culmina el sello con la aplicación del sellador de material elástico de poliuretano en color gris (autonivelante de un solo componente de buena adherencia y de curado rápido, resistente con elongación a la rotura de 450%), asegurándose de que se adhiera adecuadamente a las paredes, llenando la junta por completo entre el cordón y la superficie (espesor con penetración uniforme de mínimo 1,5 cm). Incluye excavación y conformación del terreno, demolición y retiro de estructura de cuneta existente y/o material de excavación a sitio autorizado. Incluyen ensayos de laboratorio para control de calidad de la obra, cada 100 m3 se debe realizar toma y curado de cilindros de concreto, ensayos de compresión garantizando la resistencia especificada.                | m3 | 62 | \$ 343,628.00 | \$ 21,304,936 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |               |               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|---------------|---------------|
|  | <b>REPOSICIÓN DE CUBIERTAS PARA EL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |               |               |
|  | Reposición e instalación de cubierta en estructura metálica con perlines estructurales; luces de 11,5 m y 7,5 m. Contemplar columnas en acero en las esquinas formando pachas. Teja termoacustica UPVC 2.5mm Blanco, se debe cubrir tanque de igualación y lecho de secado.                                                                                       | m2  | 86.25 | \$ 290,000.00 | \$ 25,012,500 |
|  | <b>ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |               |               |
|  | Reposición e instalación de VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA JUNTA RÁPIDA DE 4" Diámetro 4" Material, Hierro Dúctil, Unidad De Empaque 1 Unidad, Color AZUL, Uso, Conducción Resolución 0501, Si Presión Nominal (PN), 16 Bar (232 Psi), Peso 14.0 Kg, Medidas (Cm.) Ancho: 11.6 X Alto: 35.8 X Profundidad 27.8. Con llave LLAVE TELESCÓPICA PARA VÁLVULA DE COMPUERTA | und | 1     | \$ 948,296.00 | \$ 948,296    |
|  | Construcción de caja en concreto protección de la valvula compuesta elastica junta rapida de 4" de diámetro. Dimensión libre 0,3 m * 0,3 m altura máxima 0,8 m. Tapa con marco y contramarco en ángulo 2" * 2" * 3/16". Incluye parilla con acero de fuerza de 3/8 de pulgada.                                                                                    | und | 1     | \$ 403,262.00 | \$ 403,262    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |                 |                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----------------|----------------|
|  | <b>MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE TRAMPAS DE GRASA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |   |                 |                |
|  | Revisión de los diseños y ajuste a los planos según caracterización fisicoquímica de aguas residuales entregados por la entidad. Incluye entrega de soportes técnicos, de ser necesario se debe hacer recorrido y verificación in situ de las condiciones de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gl | 1 | \$ 1,500,000.00 | \$ 1,500,000   |
|  | Demolición de elementos de concreto necesarios para optimización del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3 | 1 | \$ 37,620.00    | \$ 37,620      |
|  | Excavación y conformación de la superficie sobre terreno natural. Incluye disposición final del material sobrante en sitio autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3 | 2 | \$ 15,048.00    | \$ 30,096      |
|  | Relleno con método manual con material de sitio, capas no superiores a 15 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3 | 1 | \$ 6,019.00     | \$ 6,019       |
|  | Concreto impermeabilizado de 21 Mpa, incluye formaleas, espesores de paredes perimetrales 15 cm, placa de fondo 20 cm; longitudes libres: 1.20 m en su ancho, 2m en sentido longitudinal, altura 1.20 m. Tapas: con espesores mínimos de 7 cm, longitudes máximas de 1.30 metros y anchos máximos de 50 cm, incluye marco y contramarco, que sean fácil de retirar para el mantenimiento periódico, implica instalación de manijas para agarre, ubicadas al tercio de la longitud. Tabique espesor mínimo de 10 cm ubicado a 50 cm previos a la salida del sistema, con altura entre 50 y 60 cm cubriendo todo su ancho (1.20 m). El acero de refuerzo se pagará por aparte. Incluye curado y en caso de ser necesario reparaciones o correcciones de filtraciones, utilizar en caso de ser necesario cinta PVC de ancho 15 cm para los muros perimetrales. Seguir condiciones constructivas según plano y/o valoración y ajuste a la revisión del diseño de acuerdo a los parámetros de caracterización fisicoquímicas de aguas residuales entregados por la entidad. | m3 | 1 | \$ 1,233,749.00 | \$ 1,233,749   |
|  | Acero de refuerzo fy 420 Mpa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kg | 1 | \$ 5,687.00     | \$ 5,687       |
|  | Reposición de tuberías de conexión al sistema en diámetros idénticos a los existentes. Incluye accesorios, soldadura PVC, limpiador y todo tipo de materiales necesarios para la puesta en funcionamiento del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gl | 1 | \$ 122,298.00   | \$ 122,298     |
|  | Cuneta de protección al sistema de trampa de grasas para el manejo de aguas de escorrentía superficial. Sección hidráulica tipo trapezoidal altura máxima variable 40 cm, base menor 60 cm y 80 cm base mayor, espesor mínimo 10 cm. Incluye rejilla de protección en acero de 3/4" cada 10 cm centro a centro, ángulo perimetral con contramarco para su recepción; dilataciones con separación máxima de 2 m y profundidad de 0.05 m y un ancho de 8mm; antes de aplicar el sellador, las juntas deben limpiarse a fondo para eliminar cualquier suciedad, polvo o material suelto que pueda interferir con el sellado, se procede con la instalación del cordón de polietileno de diámetro de 15 mm (5/8") para su relleno ingresando 1.5 cm de profundidad en la junta de manera uniforme, se culmina el sello con la aplicación del sellador de material elástico de poliuretano en color gris (autonivelante de un solo componente de buena adherencia y de curado                                                                                               | ml | 1 | \$ 353,735.00   | \$ 353,735     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   | <b>SUBTOTAL</b> | \$ 90,439,242  |
|  | ADMINISTRACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |                 | \$ 22,609,811  |
|  | UTILIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |                 | \$ 4,521,962   |
|  | IVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |                 | \$ 859,173     |
|  | <b>COSTO TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |   |                 | \$ 118,430,187 |

| MANTENIMIENTO- ESPECIES MENORES |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |               |               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|---------------|---------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UND | 1     |               |               |
| 72 10 33 00                     | Retiro de piso en tierra dimension 8m x 4m espesor de 15 cm (incluye bote). Metro cuadrado                                                                                                                                                                                                                                                          | m2  | 32    | \$ 22,572.00  | \$ 722,304    |
| 81 10 15 00                     | Reposicion de piso en tierra por losa de cemento perimetral del sistema de sedimentacion y trampa de grasa: dimension 8m x 4m (espesor de 12cm , Resistencia 21 Mp). Metro cuadrado                                                                                                                                                                 | m2  | 32    | \$ 92,256.00  | \$ 2,952,192  |
| 72 10 33 00                     | Retiro de piso en tierra dimension 30m x 1,20m espesor de 15 cm (incluye bote). Metro cuadrado                                                                                                                                                                                                                                                      | m2  | 36    | \$ 22,572.00  | \$ 812,592    |
| 81 10 15 00                     | Reposicion de piso en tierra por losa de cemento para construccion de sendero peatonal: dimension 30m x 1,20m (espesor de 12cm , Resistencia 21 Mp). Metro cuadrado                                                                                                                                                                                 | m2  | 36    | \$ 92,256.00  | \$ 3,321,216  |
| 40 18 31 00                     | Suministro e instaladón de tapas del canal recolector de estiércol en material en alfajor. Ancho máximo 0,8m. metro lineal                                                                                                                                                                                                                          | m2  | 33.15 | \$ 322,382.00 | \$ 10,686,963 |
| 72 10 33 00                     | Retiro de material existente en lecho de secado 1 y 2 : 2,5 m x 3,3 m profundidad de 0,45m - arena, grava y ladrillo macizo. Metro cubico                                                                                                                                                                                                           | m3  | 3.7   | \$ 55,010.00  | \$ 203,537    |
|                                 | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 1: Primera capa en arena fina con gradación entre 0,2 mm y 2 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                  | m3  | 2.5   | \$ 117,069.00 | \$ 292,673    |
|                                 | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 1: Segunda capa en grava con gradación entre 5 mm y 20 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                        | m3  | 2.5   | \$ 150,144.00 | \$ 375,360    |
|                                 | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 1: Capa superficial o final en ladrillo tolete común (ladrillo macizo arcilla cocida); 0,08 m * 0,15 m y espesor entre 0,06m. Instalación 0,06 m de espesor uniforme distribuido en traba.                                                                                                   | m2  | 2.5   | \$ 82,944.00  | \$ 207,360    |
|                                 | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 2: Primera capa en arena fina con gradación entre 0,2 mm y 2 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                  | m3  | 5.15  | \$ 120,079.00 | \$ 618,407    |
|                                 | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 2: Segunda capa en grava con gradación entre 5 mm y 20 mm; con espesor mínimo 0,15 m.                                                                                                                                                                                                        | m3  | 5.15  | \$ 153,154.00 | \$ 788,743    |
| 72 10 33 00                     | Suministro e instaladón de material en lecho de secado 2: Capa superficial o final en ladrillo tolete común (ladrillo macizo arcilla cocida); 0,08 m * 0,15 m y espesor entre 0,06m. Instalación 0,06 m de espesor uniforme distribuido en traba.                                                                                                   | m2  | 5.15  | \$ 85,954.00  | \$ 442,663    |
|                                 | Estructura metalica con perlines estructurales cantidad 4 de longitud de 11,5mx7,5m con teja termoacustica, para cerramiento perimetral de tanque de igualadon y lecho de secado.                                                                                                                                                                   | UND | 1     | \$ 1.00       | \$ 1          |
|                                 | suministro de VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA JUNTA RÁPIDA DE 4" Diametro 4" Material, Hierro Dúctil, Unidad De Empaque 1 Unidad, Color AZUL, Uso, Conducción Resolución 0501, Sí Presión Nominal (PN), 16 Bar (232 Psi), Peso 14.0 Kg, Medidas (Cm.) Ancho: 11.6 X Alto: 35.8 X Profundidad 27.8. Con llave LLAVE TELESCÓPICA PARA VÁLVULA DE COMPUERTA | UND | 2     | \$ 948,296.00 | \$ 1,896,592  |
|                                 | Construcción de caja en concreto protección de la valvula compuesta elastica junta rapida de 4" de diametro. Dimensión libre 0,3 m * 0,3 m altura máxima 0,8 m. Tapa con marco y contramarco en ángulo 2"x2" * 3/16". Incluye parilla con acero de fuerzo de 3/8 de pulgada.                                                                        | UND | 3     | \$ 403,262.00 | \$ 1,209,786  |
|                                 | Estructura metalica con perlines estructurales cantidad 4 de longitud de 11mx16m. Con teja termoacustica, para cerramiento perimetral de tanque de igualadon y lecho de secado.                                                                                                                                                                     | m2  | 176   | \$ 1.00       | \$ 176        |
| 72 10 33 00                     | Retiro de piso en tierra dimension 11m x 16m espesor de 15 cm (incluye bote). Metro cuadrado                                                                                                                                                                                                                                                        | m2  | 176   | \$ 22,572.00  | \$ 3,972,672  |
| 81 10 15 00                     | Reposicion de piso en tierra por losa de cemento para construccion de sendero peatonal: dimension 11m x 16m (espesor de 12cm , Resistencia 21 Mp). Metro cuadrado                                                                                                                                                                                   | m2  | 176   | \$ 92,256.00  | \$ 16,237,056 |
|                                 | suministro de VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA JUNTA RÁPIDA DE 4" Diametro 4" Material, Hierro Dúctil, Unidad De Empaque 1 Unidad, Color AZUL, Uso, Conducción Resolución 0501, Sí Presión Nominal (PN), 16 Bar (232 Psi), Peso 14.0 Kg, Medidas (Cm.) Ancho: 11.6 X Alto: 35.8 X Profundidad 27.8. Con llave LLAVE TELESCÓPICA PARA VÁLVULA DE COMPUERTA | und | 1     | \$ 948,296.00 | \$ 948,296    |
|                                 | Construcción de caja en concreto protección de la valvula compuesta elastica junta rapida de 4" de diametro. Dimensión libre 0,3 m * 0,3 m altura máxima 0,8 m. Tapa con marco y contramarco en ángulo 2"x2" * 3/16". Incluye parilla con acero de fuerzo de 3/8 de pulgada.                                                                        | und | 1     | \$ 403,262.00 | \$ 403,262    |

| MANTENIMIENTO DE TANQUES SEPTICOS Y TRAMPAS DE GRASA - LACTEOS |                                                                                                                                  |    |        |             |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-------------|----------------|
| 81 10 15 00                                                    | Reposicion de piso en tierra por losa de cemento: dimension 18,20m x 5,75m (espesor de 12cm , Resistencia 21 Mp). Metro cuadrado | m2 | 104.57 | 92,256      | \$ 9,647,210   |
| 81 10 15 00                                                    | Anden perimetral dimension 48mL (espesor de 12cm , Resistencia 21 Mp). Metro cuadrado                                            | mL | 48     | 136,394     | \$ 6,546,912   |
|                                                                | Cuneta de protección con sección triangular, base de 40 cm libres, espesor de 10 cm y altura de sección hidráulica de 35 cm.     | MI | 48     | 88,958      | \$ 4,269,984   |
|                                                                |                                                                                                                                  |    |        | SUBTOTAL    | \$ 66,555,957  |
|                                                                |                                                                                                                                  |    |        | COSTO TOTAL | \$ 156,995,199 |

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el valor total de cada actividad, se realizó una sumatoria de los totales de cada actividad y con esto se obtuvo un subtotal, para obtener el valor total definitivo se tuvo en cuenta los costos de administración, imprevistos y utilidad, los cuales estaban definidos por la entidad de la siguiente manera: para administración se tiene un porcentaje del veinticinco por ciento, para utilidad un porcentaje del cinco por ciento, y para imprevistos un porcentaje del tres por ciento, estos porcentajes están aplicados al subtotal, y con esto ya se obtuvo el valor total de cada presupuesto.

Como se puede observar el análisis de precios unitarios se realizó para las trampas de grasas y tanques sépticos tanto de ganadería como de especies menores y de lácteos. Para ver el archivo completo diríjase al anexo 3.

#### ➤ **Análisis de Precios Unitarios para proyecto de viviendas**

Este análisis de precios unitarios fue desarrollado de manera similar al anterior. Para desarrollar este análisis de precios unitarios no fue suministrada por parte de la entidad ninguna información relacionada al tipo de vivienda que se iba a construir, no se tenía conocimiento alguno de planos ni diseños, únicamente fue compartido por la entidad el archivo de Excel con las actividades a realizar, con las cantidades de cada actividad y con los insumos que se iba a trabajar.

Se debe tener en cuenta que este análisis de precios unitarios no hace parte del proyecto de pasantía en el que se estaba trabajando, este análisis de precios unitarios hace parte de un proyecto para realizar obras de construcción para la ejecución de subsidios familiares de vivienda que otorgue el Fondo Nacional de Vivienda.

Se inició por conocer las actividades, la unidad y la cantidad que se manejarían en este proyecto. A continuación, se muestran algunas de estas actividades.



*Ilustración 11. Descripción de actividades*

| ÍTEM     | DESCRIPCIÓN                                                                                             | UND | CANT. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                     |     |       |
| 1.01     | Localización y replanteo.                                                                               | M2  | 451.9 |
| 1.02     | Excavación manual (Incluye retiro de materiales).                                                       | M3  | 293.2 |
| 1.03     | Relleno con material de excavación (compactado).                                                        | M3  | 267.1 |
| 1.04     | Sobreacarreo de materiales hasta el sitio de la obra. Recorrido máximo 100 m                            | GBL | 800   |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                         |     |       |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                      |     |       |
| 2.01     | Concreto ciclópeo, 60% concreto de 17,5MPa y 40% piedra. Incluye formaleta.                             | M3  | 52.4  |
| 2.02     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0,25*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico. | ML  | 495.9 |
| 2.03     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico. | ML  | 80    |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                         |     |       |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                       |     |       |
| 3.01     | Viga de amarre en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico.      | ML  | 544.2 |
| 3.02     | Columna en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado                       | ML  | 656   |
| 3.03     | Viga de corona en concreto de 21MPa de 0,11*0,10m, incluye formaleta. Mezclado mecánico.                | ML  | 639   |

*Fuente: Elaboración propia*

Una vez identificadas las actividades se procedió a realizar el análisis de precios unitarios para cada ítem, teniendo en cuenta las mismas especificaciones que se tuvo para el análisis de precios unitario de la trampa de grasas y tanques sépticos.

*Ilustración 12. Análisis de Precios Unitarios proyecto de viviendas*

[illegible]

*Fuente: Elaboración propia*

De igual manera se realizó el análisis de precios unitarios base para concreto con una proporción 1:2,5:4 (concreto de 17.5 MPa).

Ilustración 13. Análisis de Precios Unitarios base para concreto, proyecto de viviendas

|            |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          |                    |
|------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
|            | <b>Nombre APU:</b>                    | Concreto de 17,5MPa. (Proporción 1:2,5:4) |                 |                    | <b>UND:</b>         | m3                 | <b>Fecha:</b>            | SEPTIEMBRE DE 2023 |
|            |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          |                    |
| <b>No.</b> | <b>MATERIALES</b>                     | <b>UN</b>                                 | <b>CANTIDAD</b> |                    | <b>DESP</b>         | <b>VR.UNITARIO</b> | <b>SUB.TOTAL MATER.</b>  | <b>TOTALES</b>     |
| 1          | Cemento                               | Bulto                                     | 5.60            |                    | 5                   | \$ 31,990.00       | \$ 188,101.00            |                    |
| 2          | Arena                                 | m3                                        | 0.55            |                    | 5                   | \$ 65,000.00       | \$ 37,538.00             |                    |
| 3          | Triturado tamaño máximo 1/2"          | m3                                        | 0.89            |                    | 5                   | \$ 87,900.00       | \$ 82,143.00             |                    |
| 4          | Agua                                  | lt                                        | 158.00          |                    | 5                   | \$ 40.00           | \$ 6,636.00              |                    |
| 5          | Combustible (Gasolina)                | gl                                        | 1.32            |                    | 5                   | \$ 16,000.00       | \$ 22,193.00             |                    |
| 6          |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          |                    |
|            |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          | \$336,611.00       |
| <b>No.</b> | <b>MANO DE OBRA</b>                   | <b>UN</b>                                 | <b>CANTIDAD</b> | <b>Rendimiento</b> | <b>Prestaciones</b> | <b>VR.UNITARIO</b> | <b>SUB.TOTAL M.OBRA.</b> | <b>TOTALES</b>     |
| 1          | M.O. Oficial T1                       | Jornal                                    | 1               | 0.25               | 1.8                 | \$ 60,000.00       | \$ 27,000.00             |                    |
| 2          | M.O. Ayudante T1                      | Jornal                                    | 3               | 0.25               | 1.8                 | \$ 38,000.00       | \$ 51,300.00             |                    |
| 3          |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          |                    |
| 4          |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          | 78,300.00          |
| <b>No.</b> | <b>EQUIPOS Y TRANSPORTE</b>           | <b>UN</b>                                 | <b>CANTIDAD</b> |                    |                     | <b>VR.UNITARIO</b> | <b>SUB.TOTAL</b>         | <b>TOTALES</b>     |
| 1          | HERRAMIENTA MENOR                     | Gl                                        | 1               |                    |                     | \$ 7,830.00        | \$ 7,830.00              |                    |
| 2          | MEZCLADORA                            | Día                                       | 1               |                    |                     | \$ 80,000.00       | \$ 80,000.00             |                    |
| 3          | TRANSPORTE MEZCLADORA (30 KILÓMETROS) | UND                                       | 0.125           |                    |                     | \$ 50,000.00       | \$ 6,250.00              |                    |
|            |                                       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          | 94,080.00          |
|            | <b>VALOR TOTAL APU (Sin AU)</b>       |                                           |                 |                    |                     |                    |                          | 508,991.00         |

Fuente: Elaboración propia

Después de realizados los análisis de precios unitarios se procedió a calcular el presupuesto para una sola vivienda,

Ilustración 14. Presupuesto para una vivienda

| ÍTEM     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                            | UND | CANT.  | VR. UNIT      | VALOR TOTAL            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|---------------|------------------------|
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                                                                    |     |        |               |                        |
| 1.01     | Localización y replanteo.                                                                                                                              | m2  | 11.298 | \$ 2,491.00   | \$ 28,142.07           |
| 1.02     | Excavación manual (Incluye retiro de materiales).                                                                                                      | m3  | 7.33   | \$ 22,572.00  | \$ 165,452.76          |
| 1.03     | Relleno con material de excavación (compactado).                                                                                                       | m3  | 6.6775 | \$ 22,620.00  | \$ 151,045.05          |
| 1.04     | Sobreacarreo de materiales hasta el sitio de la obra. Recorrido máximo 100 m                                                                           | GB  | 20     | \$ 5,472.00   | \$ 109,440.00          |
|          | Acarreo de material desde el sitio de obtención hasta el sitio de la obra                                                                              | GB  | 6      | \$ 600,000.00 | \$ 3,600,000.00        |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 4,054,079.88</b> |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                                     |     |        |               |                        |
| 2.01     | Concreto ciclópeo, 60% concreto de 17.5MPa y 40% piedra. Incluye formaleta.                                                                            | M3  | 1.31   | \$ 681,757.00 | \$ 893,101.67          |
| 2.02     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0.25*0.20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado                                                          | ML  | 12.398 | \$ 97,151.00  | \$ 1,204,429.52        |
| 2.03     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0.12*0.20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico                                                 | ML  | 2      | \$ 77,644.00  | \$ 155,288.00          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 2,252,819.19</b> |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                                                                      |     |        |               |                        |
| 3.01     | Viga de amarre en concreto de 21MPa de 0.12*0.20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico.                                                     | ML  | 13.605 | \$ 77,644.00  | \$ 1,056,346.62        |
| 3.02     | Columna en concreto de 21MPa de 0.12*0.20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado                                                                      | ML  | 16.4   | \$ 77,644.00  | \$ 1,273,361.60        |
| 3.03     | Viga de corona en concreto de 21MPa de 0.1*0.10m, incluye formaleta. Mezclado mecánico.                                                                | ML  | 15.975 | \$ 43,942.00  | \$ 701,973.45          |
| 3.04     | Suministro, corte, flejado e instalación de Acero de refuerzo PORGO. Incluye alambre negro Cal.18                                                      | KG  | 198    | \$ 10,558.00  | \$ 2,090,431.21        |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 5,122,112.88</b> |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTA</b>                                                                                                                                        |     |        |               |                        |
| 4.01     | Suministro e instalación de Correa tipo Perlín Cl60*60*20*1.5mm G50, según diseño. Incluye anticorrosivo color blanco y soldadura.                     | ML  | 6.505  | \$ 63,437.00  | \$ 412,657.69          |
| 4.02     | Suministro e instalación de Correa tipo Perlín Cl100*50*15*1.5mm G50, según diseño. Incluye barras de anclaje, anticorrosivo color blanco y soldadura. | ML  | 6.7975 | \$ 57,613.00  | \$ 391,624.37          |
| 4.03     | Suministro e instalación Tensor en varilla de 3/8", según detallé. Incluye anticorrosivo color blanco y soldadura                                      | ML  | 2.895  | \$ 16,260.00  | \$ 47,072.70           |
| 4.04     | Cubierta en teja de fibrocemento P7, pintada interiormente con vinilo tipo 3 blanco, incluye amarras y ganchos                                         | M2  | 17.013 | \$ 54,012.00  | \$ 918,879.15          |
| 4.05     | Suministro e instalación de Canal metálico en lámina Cal. 22. Incluye elementos de sujeción, anticorrosivo y esmalte color blanco.                     | ML  | 4      | \$ 65,022.00  | \$ 260,088.00          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 2,030,321.90</b> |
| <b>5</b> | <b>PISOS BASES</b>                                                                                                                                     |     |        |               |                        |
| 5.01     | Piso primario en concreto 21MPa, e=0.07m. Mezclado mecánico.                                                                                           | M2  | 8.9    | \$ 56,088.00  | \$ 499,183.20          |
| 5.02     | Andén en concreto 21MPa, e=0.08m. Escobillado, dilatado y acolillado.                                                                                  | M2  | 7      | \$ 59,943.00  | \$ 419,601.00          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 918,784.20</b>   |
| <b>6</b> | <b>MAMPOSTERÍA</b>                                                                                                                                     |     |        |               |                        |
| 6.01     | Muro con ladrillo tolete macizo, pegado en soga con mortero 1:3, a la vista por una cara.                                                              | M2  | 29.495 | \$ 71,357.00  | \$ 2,104,674.72        |
| 6.02     | Mesón de cocina en concreto de 21MPa, ancho 0.60m, e=0.07m. Incluye refuerzo según detalle y poyo.                                                     | ML  | 1.3025 | \$ 164,891.00 | \$ 214,770.53          |
| 6.03     | Repello de muros en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones.                                                                                         | M2  | 2.195  | \$ 37,114.00  | \$ 81,465.23           |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                        |     |        |               | <b>\$ 2,400,910.47</b> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 |                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------------|-------------------------|
| <b>7</b>  | <b>HIDROSANITARIAS</b>                                                                                                                                                                                                                              |         |       |                 |                         |
| 7.01      | Puntos sanitarios PVC san. 4", incluye accesorios, limpiador y soldadura, tipo pesado.                                                                                                                                                              | UN      | 0.5   | \$ 116,177.00   | \$ 58,088.50            |
| 7.02      | Puntos sanitarios PVC san. 2", incluye accesorios, tipo pesado.                                                                                                                                                                                     | UN      | 1     | \$ 61,284.00    | \$ 61,284.00            |
| 7.03      | Puntos hidráulicos PVC, incluye accesorios, limpiador y soldadura.                                                                                                                                                                                  | UN      | 1     | \$ 33,310.00    | \$ 33,310.00            |
| 7.04      | Suministro e instalación Red hidráulica PVC pres. 1/2", ROE 13.5.                                                                                                                                                                                   | ML      | 2.705 | \$ 6,778.00     | \$ 18,334.49            |
| 7.05      | Suministro e instalación Red sanitaria PVC 2", incluye accesorios, limpiador y soldadura, tipo pesado.                                                                                                                                              | ML      | 14975 | \$ 32,808.00    | \$ 49,129.98            |
| 7.06      | Suministro e Instalación Red sanitaria PVC 4", tipo pesado.                                                                                                                                                                                         | ML      | 1     | \$ 82,294.00    | \$ 82,294.00            |
| 7.07      | Caja de inspección en concreto de 21MPa de 0,5*0,50m internos, e=0,10m; incluye tapa de e=0,07m con refuerzo #3 a 0,10m en ambos sentidos y cañuela.                                                                                                | UN<br>O | 0.6   | \$ 297,023.00   | \$ 178,213.80           |
| 7.08      | Suministro e instalación de Rejilla de aluminio con sosco de 2".                                                                                                                                                                                    | UN      | 1     | \$ 22,151.00    | \$ 22,151.00            |
| 7.09      | Suministro e instalación de Llaves de paso 1/2".                                                                                                                                                                                                    | UN      | 1     | \$ 28,920.00    | \$ 28,920.00            |
| 7.10      | Suministro e instalación Ducha+ registro.                                                                                                                                                                                                           | UN      | 1     | \$ 101,922.00   | \$ 101,922.00           |
| 7.11      | Cuneta en concreto de 21MPa de 0,20*0,15m internos, e=0,10m; incluye formaleta y mezcledomecánico.                                                                                                                                                  | ML      | 11    | \$ 78,419.00    | \$ 862,609.00           |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 | <b>\$ 1,496,256.77</b>  |
| <b>8</b>  | <b>ELÉCTRICAS</b>                                                                                                                                                                                                                                   |         |       |                 |                         |
| 8.01      | Salida para iluminación conduit en tubo PVC de 1/2", con conductores de cobre 3 No. 12. Incluye soportes, cajas y accesorios necesarios para completar la salida. Incluye interruptor línea proporcional de                                         | UN<br>O | 12    | \$ 85,084.00    | \$ 102,100.80           |
| 8.02      | Suministro e instalación de tablero eléctrico Breakers monofásico 6 circuitos, 3 barrajes. Incluye Breakers de acuerdo a plano. Certificación RETIE.                                                                                                | UN<br>O | 1     | \$ 271,669.00   | \$ 271,669.00           |
| 8.03      | Salida para toma monofásica doble con polo a tierra en tubo conduit PVC de 1/2" con conductores de cobre 3 No. 12 colores RETIE. Incluye toma línea Levitan o superior, soportes, caías, marcación y accesorios necesarios para completarla salida. | UN<br>O | 0.8   | \$ 72,379.00    | \$ 57,903.20            |
| 8.04      | Puesta a tierra para tablero eléctrico con varilla. COPERWELLD 2,44m y cable No. 8 THWN, incluye tubo 1/2" PVC incrustado y niple de inspección en 4" con tapa.                                                                                     | UN<br>O | 1     | \$ 263,269.00   | \$ 263,269.00           |
| 8.05      | Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribución en 3 hilos No. 8 para fase, neutro y tierra.                                                                                                                                          | ML      | 12975 | \$ 83,719.00    | \$ 108,625.40           |
| 8.06      | Salida para toma corriente doble con polo a tierra y protección GFCI. Incluye cableado fase a neutro 3# 12 código de color RETIE.                                                                                                                   | UN<br>O | 0.775 | \$ 95,269.00    | \$ 73,833.48            |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 | <b>\$ 877,400.88</b>    |
| <b>9</b>  | <b>CARPINTERIA</b>                                                                                                                                                                                                                                  |         |       |                 |                         |
| 9.01      | Suministro e Instalación Puerta metálica en lámina Cal. 20 de 0.90m*2.04m; marco y hoja con chapa; incluye anticorrosivo y pintura color blanco.                                                                                                    | M2      | 1805  | \$ 761,754.00   | \$ 1,374,965.97         |
| 9.02      | Suministro e Instalación Ventana metálica Cal. 20; incluye anticorrosivo y pintura blanca.                                                                                                                                                          | M2      | 14975 | \$ 287,112.00   | \$ 429,950.22           |
| 9.03      | Suministro e instalación de vidrio liso de 4mm. Incluye silicona.                                                                                                                                                                                   | M2      | 14975 | \$ 101,581.00   | \$ 152,117.55           |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 | <b>\$ 1,957,033.74</b>  |
| <b>10</b> | <b>ENCHAPES ACABADOS Y APARATOS SANITARIOS</b>                                                                                                                                                                                                      |         |       |                 |                         |
| 10.01     | Enchape piso-muro, tradicional. Incluye mortero de nivelación o aplome, material de pega y fragua.                                                                                                                                                  | M2      | 9     | \$ 122,841.00   | \$ 1,105,569.00         |
| 10.0      | Suministro e instalación Combo sanitario. Incluye material de pega, accesorios y acoples.                                                                                                                                                           | UN      | 0.45  | \$ 427,770.00   | \$ 192,496.50           |
| 10.0      | Suministro e Instalación lavaplatos en acero inoxidable de 60*40cm, incluye material de pega, Grifo y                                                                                                                                               | UN      | 0.5   | \$ 192,900.00   | \$ 96,450.00            |
| 10.0      | Suministro e instalación Lavadero prefabricado enchapado de 1,0*0,60m, incluye soportes en muro, poyo, de                                                                                                                                           | UN      | 0.25  | \$ 308,670.00   | \$ 77,167.50            |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 | <b>\$ 1,471,683.00</b>  |
| <b>11</b> | <b>INSTALACIÓN SISTEMA SEPTICO</b>                                                                                                                                                                                                                  |         |       |                 |                         |
| 11.01     | Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diámetro 110mm. Suministrar lubricante.                                                                                                                                                | ML      | 7.26  | \$ 31,961.00    | \$ 232,036.86           |
| 11.02     | Suministro e instalación de Tubería PVC- S 4" tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura.                                                                                                                                              | ML      | 19975 | \$ 40,052.00    | \$ 80,003.87            |
| 11.03     | Suministro e instalación de Codo PVC- S 4" tipo pesado. Limpiador y soldadura.                                                                                                                                                                      | UN      | 1     | \$ 16,736.00    | \$ 16,736.00            |
| 11.04     | Suministro e instalación de Tee PVC- S4" tipo pesado.                                                                                                                                                                                               | UN      | 1     | \$ 27,709.00    | \$ 27,709.00            |
| 11.05     | Suministro e instalación de Sistema de tratamiento de aguas residuales (Tanque séptico de 1000L, Filtro anaerobio de flujo ascendente de 1000L, falso fondo y 80% de rosetones). Ver                                                                | UN<br>O | 1     | \$ 2,152,126.00 | \$ 2,152,126.00         |
| 11.06     | Suministro e instalación de Trampa de grasas prefabricada de 105L. Incluye accesorios internos. Ver detalle.                                                                                                                                        | UN      | 0.5   | \$ 262,974.00   | \$ 131,487.00           |
| 11.07     | Excavación manual (Incluye retiro de materiales).                                                                                                                                                                                                   | M3      | 11.06 | \$ 30,096.00    | \$ 332,861.76           |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                 | <b>\$ 2,972,960.49</b>  |
|           | <b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>                                                                                                                                                                                                                          |         |       |                 | <b>\$ 25,554,363.41</b> |
|           | ADMINISTRACIÓN                                                                                                                                                                                                                                      | 24%     |       | \$ 6,133,047.22 |                         |
|           | IMPREVISTOS                                                                                                                                                                                                                                         | 3%      |       | \$ 766,630.90   |                         |
|           | UTILIDAD                                                                                                                                                                                                                                            | 5%      |       | \$ 1,277,718.17 |                         |
|           | <b>COSTO TOTAL INDIRECTO (AUI): 32 %</b>                                                                                                                                                                                                            |         |       |                 | <b>\$ 8,177,396.29</b>  |
|           | <b>COSTO TOTAL SIN IVA</b>                                                                                                                                                                                                                          |         |       |                 | <b>\$ 33,731,759.69</b> |
|           | IVA (19% sobre la utilidad)                                                                                                                                                                                                                         | 19%     |       |                 | \$ 242,766.45           |
|           | <b>COSTO TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                  |         |       |                 | <b>\$ 33,974,526.15</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se muestra el ítem, la descripción, la unidad y la cantidad de este proyecto, esta información fue suministrada por la entidad, el valor unitario fue tomado de cada uno de los análisis de precios unitarios que se hizo para cada ítem y por último el valor total fue dado por la multiplicación entre el valor unitario y la

cantidad. Además, se observa que para cada capítulo se tiene un subtotal para luego sumarlos y obtener el total definitivo para una sola vivienda.

Luego, se procedió a calcular el presupuesto total del proyecto,

*Ilustración 15. Presupuesto del proyecto*

| ÍTEM     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                        | UNID. | CANT. | VR. UNIT.  | VALOR TOTAL              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------------|--------------------------|
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                                                |       |       |            |                          |
| 1.01     | Localización y replanteo.                                                                                                          | M2    | 452   | \$ 2,491   | \$ 1,125,682.90          |
| 1.02     | Excavación manual (Incluye retiro de materiales).                                                                                  | M3    | 293   | \$ 22,572  | \$ 6,618,110.40          |
| 1.03     | Relleno con material de excavación (compactado).                                                                                   | M3    | 267   | \$ 22,620  | \$ 6,041,802.00          |
| 1.04     | Sobreacarreo de materiales hasta el sitio de la obra. Recorrido máximo 100 m                                                       | GBL   | 800   | \$ 5,472   | \$ 4,377,600.00          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 18,163,195.30</b>  |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                 |       |       |            |                          |
| 2.01     | Concreto ciclópeo, 60% concreto de 17,5MPa y 40% piedra. Incluye formaleta.                                                        | M3    | 52.4  | \$ 681,757 | \$ 35,724,066.80         |
| 2.02     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0,25*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico.                            | ML    | 496   | \$ 97,151  | \$ 48,177,180.90         |
| 2.03     | Viga de cimentación en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado mecánico.                            | ML    | 80    | \$ 77,644  | \$ 6,211,520.00          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 90,112,767.70</b>  |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                                                  |       |       |            |                          |
| 3.01     | Viga de amarre en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado                                           | ML    | 544   | \$ 77,644  | \$ 42,253,864.80         |
| 3.02     | Columna en concreto de 21MPa de 0,12*0,20m, incluye formaleta. Mezclado y vibrado                                                  | ML    | 656   | \$ 77,644  | \$ 50,934,464.00         |
| 3.03     | Viga de corona en concreto de 21MPa de 0,11*0,10m, incluye formaleta. Mezclado mecánico                                            | ML    | 639   | \$ 43,942  | \$ 28,078,938.00         |
| 3.04     | Suministro, corte, flejado e instalación de Acero de refuerzo PORGO. Incluye alambre negro Cal.                                    | KG    | 7920  | \$ 10,558  | \$ 83,617,248.40         |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 204,884,515.20</b> |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTA</b>                                                                                                                    |       |       |            |                          |
| 4.01     | Suministro e instalación de Correa tipo Perlín Cl60*60*20*1.5mm G50, según diseño. Incluye                                         | ML    | 260   | \$ 63,437  | \$ 16,506,307.40         |
| 4.02     | Suministro e instalación de Correa tipo Perlín c 100*50*15*1.5mm G50, según diseño. Incluye                                        | ML    | 272   | \$ 57,613  | \$ 15,664,974.70         |
| 4.03     | Suministro e instalación Tensor en varilla de 3/8", según detallé. Incluye anticorrosivo color                                     | ML    | 116   | \$ 16,260  | \$ 1,882,908.00          |
| 4.04     | Cubierta en teja de fibrocemento P7, pintada interiormente con vinilo tipo 3 blanco, incluye:                                      | M2    | 681   | \$ 54,012  | \$ 36,755,166.00         |
| 4.05     | Suministro e instalación de Canal metálico en lámina Cal. 22. Incluye elementos de sujeción, anticorrosivo y esmalte color blanco. | ML    | 160   | \$ 65,022  | \$ 10,403,520.00         |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 81,212,876.10</b>  |
| <b>5</b> | <b>PISOS BASES</b>                                                                                                                 |       |       |            |                          |
| 5.01     | Piso primario en concreto 21MPa, e=0.07m. Mezclado mecánico.                                                                       | M2    | 356   | \$ 56,088  | \$ 19,967,328.00         |
| 5.02     | Andén en concreto 21MPa, e=0.08m. Escobillado, dilatado y acolillado.                                                              | M2    | 280   | \$ 59,943  | \$ 16,784,040.00         |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 36,751,368.00</b>  |
| <b>6</b> | <b>MAMPONERÍA</b>                                                                                                                  |       |       |            |                          |
| 6.01     | Muro con ladrillo teja macizo, pegado en soga con mortero 1:3, a la vista por una cara.                                            | M2    | 1180  | \$ 71,357  | \$ 84,186,988.60         |
| 6.02     | Mesón de cocina en concreto de 21MPa, ancho 0.60m, e=0.07m. Incluye refuerzo según detalle                                         | ML    | 52.1  | \$ 164,891 | \$ 8,590,821.10          |
| 6.03     | Repello de muros en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones.                                                                     | M2    | 87.8  | \$ 37,114  | \$ 3,258,609.20          |
|          | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                    |       |       |            | <b>\$ 96,036,418.90</b>  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   |                            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------|----------------------------|
| <b>7</b>  | <b>HIDROSANITARIAS</b>                                                                                                                                                                                                                              |     |      |                   |                            |
| 7.01      | Puntos sanitarios PVC san. 4"-.incluye accesorios, limpiador y soldadura, tipo                                                                                                                                                                      | UNO | 20   | \$ 116,177        | \$ 2,323,540.00            |
| 7.02      | Puntos sanitarios PVC san. 2", incluye accesorios, tipo pesado.                                                                                                                                                                                     | UNO | 40   | \$ 61,284         | \$ 2,451,360.00            |
| 7.03      | Puntos hidráulicos PVC, incluye accesorios, limpiador y soldadura.                                                                                                                                                                                  | UNO | 40   | \$ 33,310         | \$ 1,332,400.00            |
| 7.04      | Suministro e instalación Red hidráulica PVC pres. 1/2", ROE 13.5.                                                                                                                                                                                   | ML  | 108  | \$ 6,778          | \$ 733,379.60              |
| 7.05      | Suministro e instalación Red sanitaria PVC 2", incluye accesorios, limpiador y soldadura, tipo pesado.                                                                                                                                              | ML  | 59.9 | \$ 32,808         | \$ 1,965,199.20            |
| 7.06      | Suministro e Instalación Red sanitaria PVC 4", tipo pesado.                                                                                                                                                                                         | ML  | 40   | \$ 82,294         | \$ 3,291,760.00            |
| 7.07      | Caja de inspección en concreto de 21MPa de 0,5*0,50m internos, e=0,10m; incluye tapa de                                                                                                                                                             | UNO | 24   | \$ 297,023        | \$ 7,128,552.00            |
| 7.08      | Suministro e instalación de Rejilla de aluminio con sosco de 2".                                                                                                                                                                                    | UNO | 40   | \$ 22,151         | \$ 886,040.00              |
| 7.09      | Suministro e instalación de Llaves de paso 1/2".                                                                                                                                                                                                    | UNO | 40   | \$ 28,920         | \$ 1,156,800.00            |
| 7.10      | Suministro e instalación Duchas+ registro.                                                                                                                                                                                                          | UNO | 40   | \$ 101,922        | \$ 4,076,880.00            |
| 7.11      | Cuneta en concreto de 21MPa de 0,20*0,15m internos, e=0,10m; incluye formaleta y mezclado                                                                                                                                                           | ML  | 440  | \$ 78,419         | \$ 34,504,360.00           |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   | <b>\$ 59,850,270.80</b>    |
| <b>8</b>  | <b>ELÉCTRICAS</b>                                                                                                                                                                                                                                   |     |      |                   |                            |
| 8.01      | Salida para iluminación conduit en tubo PVC de 1/2", con conductores de cobre 3 No. 12. Incluye soportes, cajas y accesorios necesarios para completar la salida. Incluye interruptor línea proporcional de acuerdo al plano.                       | UNO | 48   | \$ 85,084         | \$ 4,084,032.00            |
| 8.02      | Suministro e instalación de tablero eléctrico Breakers monofásico 6 circuitos, 3 barrales. Incluye Breakers de acuerdo a plano. Certificación RETIE.                                                                                                | UNO | 40   | \$ 271,669        | \$ 10,866,760.00           |
| 8.03      | Salida para toma monofásica doble con polo a tierra en tubo conduit PVC de 1/2" con conductores de cobre 3 No. 12 colores RETIE. Incluye toma línea Levitan o superior, soportes, cajas, marcación y accesorios necesarios para completar la salida | UNO | 32   | \$ 72,379         | \$ 2,316,128.00            |
| 8.04      | Puesta a tierra para tablero eléctrico con varilla. COPERWELLD 2,44m y cable No. 8 THWN, Incluye tubo 1/2" PVC incrustado y niple de inspección en 4" con tapa                                                                                      | UNO | 40   | \$ 263,269        | \$ 10,530,760.00           |
| 8.05      | Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribución en 3 hilos No. 8 para fase, neutro y tierra.                                                                                                                                          | ML  | 51.9 | \$ 83,719         | \$ 4,345,016.10            |
| 8.06      | Salida para toma corriente doble con polo a tierra y protección GFCI. Incluye cableado fase a neutro 3# 12 código de color RETIE.                                                                                                                   | UNO | 31   | \$ 95,269         | \$ 2,953,339.00            |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   | <b>\$ 35,096,035.10</b>    |
| <b>9</b>  | <b>CARPINTERIA</b>                                                                                                                                                                                                                                  |     |      |                   |                            |
| 9.01      | Suministro e Instalación Puerta metálica en lámina Cal. 20 de 0.90m*2.04m; marco y hoja con chapa; incluye anticorrosivo y pintura color blanco.                                                                                                    | M2  | 72.2 | \$ 761,754        | \$ 54,998,638.80           |
| 9.02      | Suministro e Instalación Ventana metálica Cal. 20; incluye anticorrosivo y pintura                                                                                                                                                                  | M2  | 59.9 | \$ 287,112        | \$ 17,198,008.80           |
| 9.03      | Suministro e instalación de vidrio liso de 4mm. Incluye silicona.                                                                                                                                                                                   | M2  | 59.9 | \$ 101,581        | \$ 6,084,701.90            |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   | <b>\$ 78,281,349.50</b>    |
| <b>10</b> | <b>ENCHAPES ACABADOS Y APARATOS SANITARIOS</b>                                                                                                                                                                                                      |     |      |                   |                            |
| 10.01     | Enchape piso- muro, tradicional. Incluye mortero de nivelación o aplome, material de pega y fragua.                                                                                                                                                 | M2  | 360  | \$ 122,841        | \$ 44,222,760.00           |
| 10.02     | Suministro e instalación Combo sanitario. Incluye material de pega, accesorios y acoples.                                                                                                                                                           | UNO | 18   | \$ 427,770        | \$ 7,699,860.00            |
| 10.03     | Suministro e Instalación lavaplatos en acero inoxidable de 60*40cm, incluye material de pega, Grifo y accesorios.                                                                                                                                   | UNO | 20   | \$ 192,900        | \$ 3,858,000.00            |
| 10.04     | Suministro e instalación Lavadero prefabricado enchapado de 1,0*0,60m, incluye soportes en muro, poyo, desagües y grifo.                                                                                                                            | UNO | 10   | \$ 308,670        | \$ 3,086,700.00            |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   | <b>\$ 58,867,320.00</b>    |
| <b>11</b> | <b>INSTALACIÓN SISTEMA SÉPTICO</b>                                                                                                                                                                                                                  |     |      |                   |                            |
| 11.01     | Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diámetro 110mm. Suministrar lubricante.                                                                                                                                                | ML  | 290  | \$ 31,961         | \$ 9,281,474.40            |
| 11.02     | Suministro e instalación de Tubería PVC- S 4 " tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura.                                                                                                                                             | ML  | 79.9 | \$ 40,052         | \$ 3,200,154.80            |
| 11.03     | Suministro e instalación de Codo PVC- S 4 " tipo pesado. Limpiador y soldadura.                                                                                                                                                                     | UNO | 40   | \$ 16,736         | \$ 669,440.00              |
| 11.04     | Suministro e instalación de Tee PVC- S4" tipo pesado.                                                                                                                                                                                               | UNO | 40   | \$ 27,709         | \$ 1,108,360.00            |
| 11.05     | Suministro e instalación de Sistema de tratamiento de aguas residuales (Tanque séptico de                                                                                                                                                           | UNO | 40   | \$ 2,152,126      | \$ 86,085,040.00           |
| 11.06     | Suministro e instalación de Trampa de grasas prefabricada de IOSL. Incluye accesorios internos. Ver detalle.                                                                                                                                        | UNO | 20   | \$ 262,974        | \$ 5,259,480.00            |
| 11.07     | Excavación manual (Incluye retiro de materiales).                                                                                                                                                                                                   | M3  | 442  | \$ 30,096         | \$ 13,314,470.40           |
|           | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |                   | <b>\$ 118,918,419.60</b>   |
|           | <b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>                                                                                                                                                                                                                          |     |      |                   | <b>\$ 878,174,536.20</b>   |
|           | ADMINISTRACIÓN                                                                                                                                                                                                                                      | 24% |      | \$ 210,761,888.69 |                            |
|           | IMPREVISTOS                                                                                                                                                                                                                                         | 3%  |      | \$ 26,345,236.09  |                            |
|           | UTILIDAD                                                                                                                                                                                                                                            | 5%  |      | \$ 43,908,726.81  |                            |
|           | <b>COSTO TOTAL INDIRECTO (AUI) : 32 %</b>                                                                                                                                                                                                           |     |      |                   | <b>\$ 281,015,851.58</b>   |
|           | <b>COSTO TOTAL SIN IVA</b>                                                                                                                                                                                                                          |     |      |                   | <b>\$ 1,159,190,387.78</b> |
|           | IVA (19% sobre la utilidad)                                                                                                                                                                                                                         | 19% |      |                   | <b>\$ 8,342,658.09</b>     |
|           | <b>COSTO TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                  |     |      |                   | <b>\$ 1,167,533,045.88</b> |

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa del cálculo presupuestal, la principal variación corresponde a la cantidad asignada por ítem, ya que no se trabajó con una sola unidad habitacional, sino con el total de cuarenta viviendas contempladas en el proyecto. Al igual que en etapas anteriores, se organizaron los costos por capítulos, obteniendo subtotales por cada uno de ellos, lo cual permitió consolidar posteriormente el costo total definitivo del proyecto.

Para el costo total indirecto el SENA maneja los siguientes porcentajes, para administración del 24%, para imprevistos del 3% y para utilidad del 5%, además maneja un IVA del 19% sobre la utilidad, aplicando todo esto se obtuvo el costo total del proyecto.

De esta manera se trabajó para todos los ítems que contiene este proyecto, para ver la totalidad del archivo ir al anexo 4.

### **5.3.5 Diseños**

Para esta actividad el Ingeniero del SENA encargado de guiar la pasantía, había asignado la tarea de elaborar diseños para columnas en estructura de acero que reemplazarían columnas viejas algunas también en acero y otras en guadua, se eligieron las columnas en perfiles de acero de medidas quince centímetros por quince centímetros (15 cm x 15 cm), ya que, por parte de la entidad se había realizado un estudio de cargas en el que se evaluaron las solicitaciones que llegarían a la columna, esto teniendo en cuenta las cargas muertas, cargas vivas y la carga de viento, de aquí se eligió como la norma NSR-10 lo indica en su título B.2 “Combinaciones de carga” la combinación que produzca el efecto menos favorable a la edificación, con esta combinación de carga se miró el efecto en la columna para realizar el diseño.

Luego de esto se procedió a chequear la columna por flexión, torsión, compresión y ductilidad, el archivo con este procedimiento no fue compartido por parte de la entidad pero si se permitió una visualización de estos procedimientos para tener la



certeza de que los perfiles eran los adecuados, con todo esto se pudo verificar que el perfil de acero de 15 cm fue el que cumplió con todos los criterios de diseño y solicitudes de carga, además de esto también se eligieron estos perfiles porque comercialmente son fáciles de conseguir.

También se debía realizar el diseño de una trampa de grasas, para la cual el Ingeniero Alejandro, había dado las dimensiones y las indicaciones que se debían tener en cuenta a la hora de realizar el diseño.

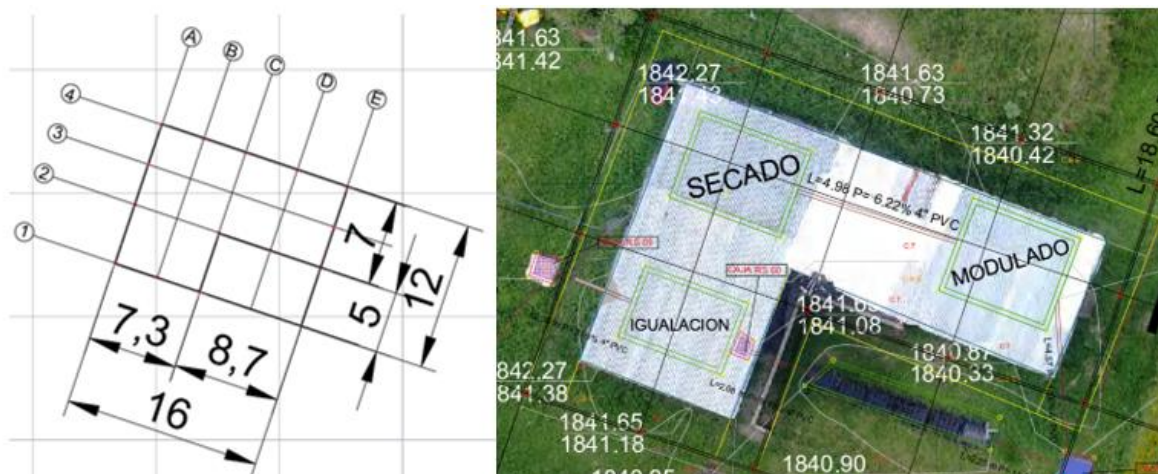
#### ➤ **Diseño de columnas en acero estructural**

Se realizó el diseño de columnas en perfiles de acero (perfiles de 15 cm x 15 cm) para este diseño se hizo uso del programa de AutoCAD, en el cual se realizó todo el diseño de las columnas y las vigas que reemplazarían la estructura existente y soportarían la nueva cubierta, las columnas existentes serían reemplazadas ya que algunas de estas son en acero pero de menor dimensión que las nuevas que serían diseñadas, y otras son en guadua que no se encuentran en muy buen estado y no soportarían la nueva cubierta.

Para el diseño de columnas se ubicó en el plano la estructura de cubierta existente y sobre ella se dibujó la nueva cubierta, teniendo en cuenta que esta nueva cubierta cuente con un espacio mínimo de un metro con veinte centímetros desde la estructura de los tanques hasta el final de la cubierta para garantizar la circulación sin problema alguno de las personas.

Una vez se obtuvo la dimensión de la nueva cubierta, se nombró los ejes de modo que los verticales quedaron nombrados alfabéticamente y los horizontales numéricamente. Luego de esto se trasladó el nuevo diseño de la cubierta a un nuevo archivo para proceder con el diseño de las columnas.

Ilustración 16. Plano en planta de cubierta



Fuente: Elaboración propia

Cuando el nuevo diseño ya estaba en un archivo aparte, del plano existente se sacaron las cotas donde iban a quedar las nuevas columnas, una vez obtenidas estas cotas se ubicaron en un plano en el eje de las ordenadas y se dio inicio al diseño de las columnas.

El primer paso fue tomar la columna que tenía la cota de terreno más baja, ya que, esta es la que predomina y la que da la altura superior, ahora, una vez ubicada esta columna desde su respectiva cota, se tomó una distancia de dos metros desde el eje de las cotas esto es solo para el diseño, de ahí se dibujó la columna en el plano, la cual debía cumplir con unas especificaciones que habían sido dadas por el Ingeniero Alejandro Cañar, cada columna debía tener un ancho mínimo de quince centímetros esto debido a que ese era un ancho muy comercial en los perfiles en que iba a ser diseñada la columna, cada columna no debe superar en cinco metros su altura ni estar por debajo de los dos metros con cincuenta, la pendiente entre la columna inicial y la columna final debe estar entre el diez y el quince por ciento.

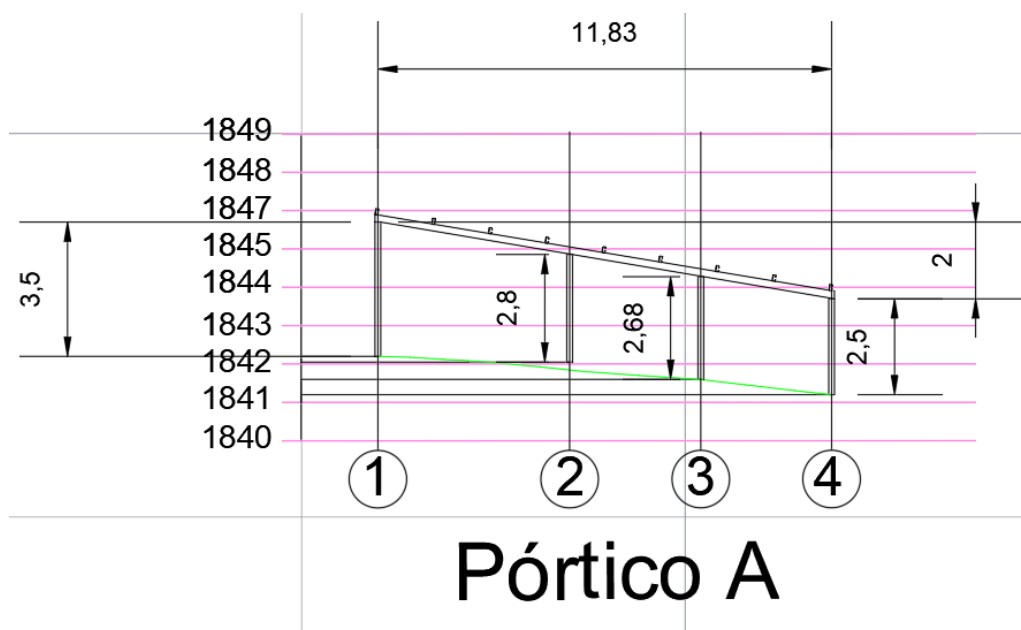
Luego de realizar el diseño de la primera columna que se hizo a dos metros de distancia desde el eje inicial, se diseñaron las siguientes columnas tomando la distancia indicada en los planos desde el centro de la columna anterior hasta el centro de la columna a diseñar, este proceso se repitió para cada columna.

Una vez terminadas las columnas se procedió a diseñar la viga que se encargaría de soportar la cubierta, la viga se realizó con un espesor de veinte centímetros, se verificó en cada viga que la pendiente cumpla con lo establecido anteriormente. Además, en el plano también se ubicaron los perlines sobre los que estaría la cubierta, la distancia entre los perlines varía según el diseño de la cubierta, esta variación está entre un metro con veinte centímetros y un metro con cincuenta centímetros, la variación de esta distancia depende de las dimensiones de cada cubierta, por lo que, para que no queden distancias muy grandes entre el último perlin y la parte final de la viga fue necesario realizar estas variaciones.

Ahora, con las columnas diseñadas totalmente, se realizó una tentativa de la línea de terreno, para esto se tomó el centro de la primera columna y se llevó la línea hasta el centro de la segunda columna, y esto se repitió con cada una hasta llegar a la última columna.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de los diseños realizados, en cada uno de ellos se muestra el diseño de las columnas, vigas, perlines, línea tentativa de terreno, altura de cada una de las columnas, distancia de las columnas, la distancia vertical entre la columna inicial y la final, la pendiente de la cubierta que es la división de la distancia vertical entre la distancia horizontal de las columnas multiplicada por cien, se muestra también las cotas de terreno sobre las que va ubicada cada columna, la nomenclatura de los ejes y el nombre de cada pórtico.

Ilustración 17. Plano en perfil de diseño de columnas



Fuente: Elaboración propia

El mismo procedimiento se siguió para los pórticos nombrados numéricamente teniendo en cuenta los parámetros anteriores, en estos pórticos se debe tener en cuenta que como se estableció que el parámetro de cumplimiento de pendiente debía cumplirse en los pórticos nombrados alfabéticamente para los nombrados numéricamente la pendiente de la cubierta iba a ser mínima, debido a que la altura de las columnas que componen este pórtico son muy similares y la diferencia entre ellas es muy pequeña.

Así como este se realizaron tres diseños más de columnas para el cambio de cubiertas, si se desea ver el contenido completo del diseño de columnas se puede revisar el anexo 5.

#### ➤ Digitalización de diseño de trampa de grasas.

Las trampas de grasas son tanques pequeños de flotación donde la grasa queda en la superficie y se mantiene ahí mientras el agua limpia es evacuada por una salida inferior, las trampas de grasas no llevan partes mecánicas y su diseño es parecido al de un tanque séptico.

Para el desarrollo de este diseño se tuvo en cuenta algunas especificaciones dadas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS - 2000, en el Título E “Tratamiento de Aguas Residuales” donde indica que: La localización de las trampas de grasa se debe hacer lo más cerca posible a una fuente de agua residual y aguas arriba del tanque séptico o de cualquier otra unidad que requiera este dispositivo para prevenir obstrucciones, acumulación en las unidades de tratamiento y malos olores, además se debe tener en cuenta que deben existir condiciones favorables para la retención y remoción de grasas.

De acuerdo con la RAS - 2000 El diseño debe realizarse con las características propias y el caudal de agua residual a tratar y para las entradas y salidas el diámetro debe ser mínimo cincuenta milímetros (50 mm) y cien milímetros (100 mm) respectivamente, además en las entradas deben colocarse controladores para protección contra sobrecargas o alimentaciones repentinas.

En cuanto a la operación y mantenimiento la RAS - 2000 indica que las trampas de grasas se deben operar y limpiar de forma regular para evitar escape de grasa significativa y la producción de malos olores, la limpieza se debe realizar cuando se alcance el setenta y cinco por ciento (75 %) de la capacidad de retención como mínimo.

Una vez comprendido esto y siguiendo además las especificaciones dadas por el Ingeniero Alejandro Cañar, para esta trampa de grasas se optó por un diseño rectangular el cuál debía contar con las siguientes medidas: dos metros de largo, un metro con veinte centímetros de ancho, estas medidas son libres, y una profundidad de un metro con setenta centímetros, los espesores de las paredes son de quince centímetros.

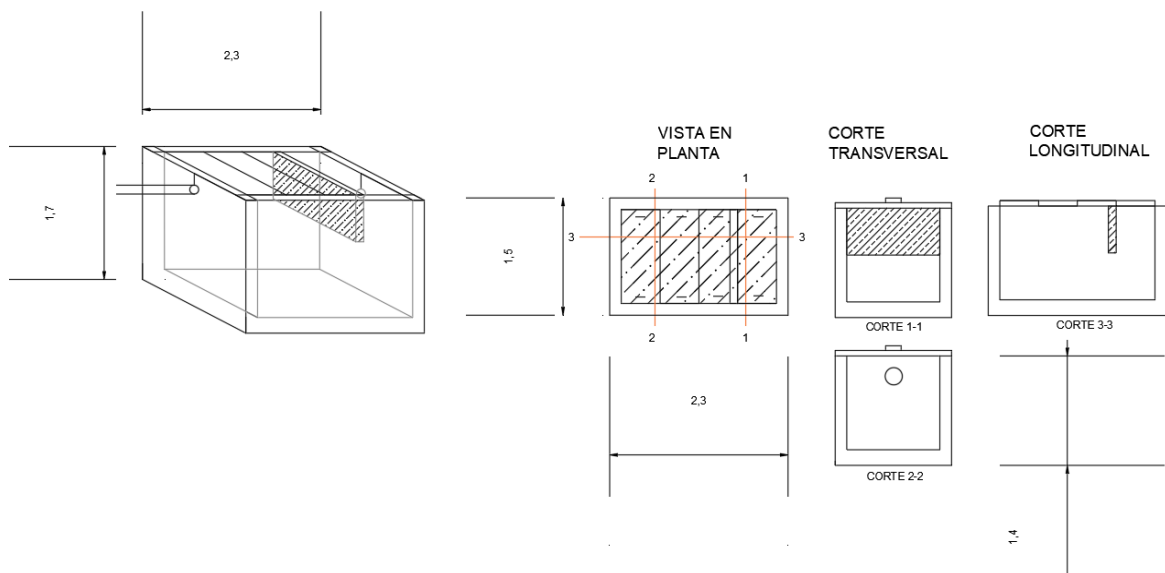
La trampa de grasas fue diseñada bajo las medidas de sesenta centímetros de profundidad y un metro con veinte centímetros de ancho y con un espesor de diez centímetros.

La ubicación de la tubería de entrada está a quince centímetros del borde superior del tanque y la tubería de salida del agua está dada a veinticinco centímetros del borde superior del tanque.

Las tapas de los tanques fueron diseñadas con unas de medidas de cincuenta centímetros de ancho y un metro con veinte centímetros de largo, estas tapas incluyen agarraderas en material de acero para hacer más fácil su levantamiento cuando se requiera hacer inspección y mantenimiento a la trampa de grasas.

El diseño que se muestra en el plano incluye el tanque, la trampa de grasas, la tubería y las tapas del tanque, en el plano se incluyen el diseño del tanque, la vista en planta, un corte longitudinal y un corte transversal con los que se puede apreciar mejor las dimensiones y características que contiene el diseño de esta trampa de grasas.

*Ilustración 18. Plano de diseño de trampa de grasas*



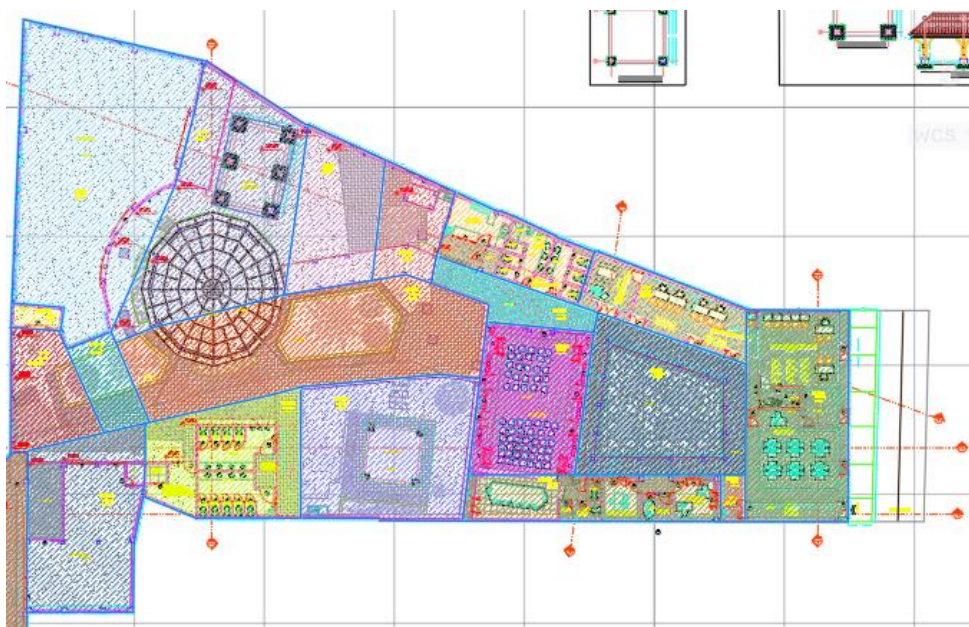
*Fuente: Elaboración propia*

### ➤ Digitalización y actualización de los planos de las sedes

Para la realización de esta actividad se trabajó sobre los planos ya existentes de las sedes de la Regional Cauca, en la gran mayoría de estos planos lo que se realizó

fue una actualización en la que se mejoró líneas delimitantes ya existentes con el fin de que con esto se diera una mejor lectura de los planos y el área contenida en estas líneas delimitantes quede especificada correctamente sin dar lugar a dudas, se incluyó nomenclatura faltante en los planos que era de gran importancia a la hora de realizar la lectura de planos o darle algún uso a estos mismos y también se incluyó información no contenida en ellos.

*Ilustración 19. Plano actualizado sede La Casona*



*Fuente: Elaboración propia.*

Ilustración 20. Datos de actualización de los planos

| TABLA DE AREAS                          |               | Baños administrativo | 5.03 - 6.44   |
|-----------------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| SITIO                                   | AREA [m2]     | Cocina               | 12.48         |
| Ambiente 3                              | 226,18        | Patio principal      | 66.98         |
| Ambiente 6                              | 55,10         | Pasillo de entrada   | 7.87          |
| Espacio monitoreo                       | 11,60         | Porteria             | 6.19          |
| Ambiente 5                              | 65,42         | Espacio vacio        | 8.03          |
| Ambiente 4                              | 75,07         | zona verde           | 110.73        |
| Cuarto de herramientas de mantenimiento | 9,95          | Jardin               | 13.61 , 42.30 |
| Baño                                    | 2,29          | Espacio vacio        | 5.87          |
| Baño de aprendices                      | 13.19 , 13.61 | Espacio vacio        | 2.28          |
| Kiosco 1                                | 19,18         | Pasillo              | 74.94         |
| Auditorio                               | 100,05        | Ambiente             | 89.61         |
| Bodega                                  | 1,32          | Kiosco 3             | 32.62         |
| Baño                                    | 2,99          | Porteria             | 102.43        |
| Coordinacion                            | 8,99          | Ambiente 9           | 39.32         |
| Baño                                    | 1,47          | Ambiente             | 33.88         |
| Oficina                                 | 4,39          | Ambiente             | 55.80         |
| Secretaria                              | 10,58         | Corredor             | 58.08         |
| Ambiente 1                              | 40,29         | Corredor             | 32.24         |
| Espacio propuesto                       | 35,99         | Espacio vacio        | 12.81         |
| Oficina de empleo                       | 13,63         | Corredor             | 79.77         |
| Oficina coordinador                     | 26,77         | Corredor             | 34.84         |
|                                         |               | Corredor             | 59.79         |

Fuente: Elaboración propia

Esta actividad se realizó para las sedes de la Regional Cauca ubicadas en Santander de Quilichao, La Casona y La Samaria.

La misma actividad se realizó para los planos sanitarios y pluviales del Sena Alto Cauca, en el que se hizo una actualización de las cubiertas a remodelar, es decir, sobre el plano de la sede que tiene incluida una orto foto se diseñó la nueva cubierta de las estructuras a modificar, esto se hizo con el fin de que quedará establecido en el plano el nuevo diseño de cada estructura que sería modificada y así de esta manera se pudiera evidenciar que el cambio tanto de la estructura de soporte como de la cubierta no tendría inconveniente alguno y además que se estaba dando cumplimiento a las especificaciones dadas anteriormente por la entidad.



Ilustración 21. Plano con diseño de nueva cubierta



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, en la imagen anterior (imagen 21) se puede evidenciar la actualización de la que se habla en la página anterior, aquí se puede observar en color gris y en forma de L la cubierta que debe ser reemplazada y en color amarillo y con líneas gruesas está marcado el borde la nueva cubierta que fue diseñada.

Así como este se trabajaron tres planos, en los cuales se realizó el diseño de la nueva cubierta sobre el plano que tiene incluida la cubierta a modificar, en los cuatro planos trabajados se verificó que se cumplieran con las especificaciones brindadas por la entidad.

### 5.3.6 Elaboración de informes técnicos.

A las instalaciones de la sede Sena Alto Cauca fue realizada una visita in situ por parte de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad de Popayán, esta

visita tuvo lugar dado que las instalaciones cercanas a la sede del Sena se estaban viendo afectadas debido a problemas de sobrecarga en el sistema de alcantarillado de esta localidad, el sistema de alcantarillado con el que cuenta la sede no es del todo efectivo por lo que se hizo necesario realizarle algunas modificaciones.

De esta visita realizada, se tomó registro del sistema de alcantarillado y se definió cuales cajas debían ser modificadas por parte de la entidad y una vez se realizará dicha modificación la entidad debía enviar un reporte a la empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad de Popayán donde se evidenciará que dichas modificaciones si fueron efectuadas y llevadas a cabo de manera correcta.

A continuación, se muestra el Acta No. 01, que fue la respuesta y evidencia que envió la entidad a la empresa de Acueducto y Alcantarillado.

➤ **Acta No. 01**

Ha resultado necesario dirigirse en un informe técnico al Juzgado Quinto Administrativo del Circuito de Popayán, debido a un compromiso que adquirió el SENA en el acta No. 1 del día 23 de agosto del 2023 derivada de una visita in situ a la sede del Sena Alto Cauca por parte de los profesionales Jesús A. Bermúdez y Pablo Roberto Cano por parte de la empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P y por parte del SENA Regional Cauca: Ing. Carlos Alejandro Cañar Cruz, Carlos Iván Cabezas y Morgan Harvey Montenegro, donde se estableció lo siguiente: el Sena asumiría compromisos concretos y efectivos para controlar y mitigar cualquier tipo de condiciones técnicas que puedan generar sobrecarga en el sistema de la red de alcantarillado sanitario del sector.

El avance en este momento es del cien por ciento por parte del Sena a su compromiso de elevar el nivel de las cajas por encima de la cota del terreno de influencia, con el fin de prevenir la filtración al sistema de aguas de escorrentía superficial entre la parte superior de las cajas y sus tapas, y de realizar mantenimiento y limpieza a las cajas.

A continuación, se nombran las cajas sujetas a estos compromisos.

*Ilustración 22. Cajas de alcantarillado sujetas a cambio*

| NÚMERO DE CAJAS A INTERVENIR | CAJA IDENTIFICADA CON INCONVENIENTE | ACCIÓN CORRECTIVA             | ÁREA DE INFLUENCIA (m2) |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1                            | Caja RS 28                          | Subir nivel de la caja 0,25 m | 149,81                  |
| 2                            | Caja RS 29                          | Subir nivel de la caja 0,40 m | 319,25                  |
| 3                            | Caja RS 30                          | Subir nivel de la caja 0,60 m | 276,67                  |
| 4                            | Caja RS 32                          | Subir nivel de la caja 0,30 m | 66,01                   |
| 5                            | Caja RS 34 B                        | Subir nivel de la caja 0,30 m | 103,26                  |
| 6                            | Caja RS 34 C                        | Subir nivel de la caja 0,30 m | 26,96                   |
| 7                            | Caja RS 34                          | Subir nivel de la caja 0,30 m | 23,53                   |
| 8                            | Caja RS 35                          | Subir nivel de la caja 0,40 m | 64,71                   |
| 9                            | Caja RS 36 B                        | Subir nivel de la caja 0,30 m | 126                     |
| 10                           | Caja TG 36 A                        | Subir nivel de la caja 0,30 m |                         |

*Fuente: Elaboración propia*

Luego de haber realizado una visita al sitio, se verificó y se tomó evidencia del cumplimiento por parte del SENA, en el registro fotográfico se evidencia que se elevó la altura de las cajas y que también se realizó la debida limpieza y mantenimiento.

*Ilustración 23. Elevación de altura de la caja*



*Fuente: Elaboración propia*

*Ilustración 24. Mantenimiento a caja de alcantarillado*



*Fuente: Elaboración propia*

El mismo registro fotográfico se tomó para cada una de las diez cajas sujetas a estos cambios.

### **5.3.7 Informes para el componente SST de las sedes**

En esta actividad se trabajó en informes sobre seguridad y salud en el trabajo para las sedes Centro Teleinformática y Producción Industrial, Centro Agropecuario, La Samaria, Centro de Comercio y Servicios, Complejo Científico, Administrativa, Guapi, La Casona.

Estos informes se desarrollaron con la información contenida dentro de los recuadros rojos como se muestra a continuación.

## **INTRODUCCION**

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 Artículo 2.2.4.6.4. "Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

Dando alcance a lo dispuesto en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo dentro de la mejora continua y dentro de la preservación del bienestar y igualdad de los funcionarios, contratistas, aprendices que hacen parte del SENA, se presenta a continuación un informe sobre las condiciones de movilidad reducida que presentan las instalaciones físicas de infraestructura del centro de formación según las normas que rigen para nuestro país y actividad comercial, en cuanto a todo lo que tiene que ver la movilidad reducida en los establecimientos educativos de formación superior, al interior de la sociedad SENA Centro Agropecuario regional Cauca,

*Fuente: Entidad SENA*

En este informe se muestra la situación de la sede Centro Agropecuario en todo lo relacionado a sistema de seguridad y salud en el trabajo, donde se abarca la normativa que se debe cumplir, se evidencian los espacios que se deben mejorar para dar cumplimiento a dichas normas con el fin de garantizar la seguridad tanto de estudiantes como de los funcionarios que hacen parte de esta sede.

## **OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

El SENA en busca de garantizar el cumplimiento de estas normas establecen los requisitos de accesibilidad al medio físico para las Instituciones de Educación Superior (IES) y aquellas instituciones autorizadas que ofrezcan servicios de educación superior, con el fin de permitir condiciones de igualdad a la comunidad institucional y visitantes, en el acceso y permanencia en las instalaciones de las instituciones. Adicionalmente esta norma establece requisitos mínimos por niveles para ajustes en la infraestructura existente.

*Fuente: Entidad SENA*



Lo que se busca con esto es garantizar el cumplimiento de las normas de accesibilidad con el fin de que tanto estudiantes como administrativos y demás personas puedan utilizar las instalaciones de la sede en igualdad de condiciones, es decir, si existen escaleras de acceso para personas regulares deben existir también rampas de acceso para personas con discapacidad.

*Ilustración 27. Ingresos principales de informe para componente SST*

### **INGRESOS PRINCIPALES.**

Dentro de nuestro Centro Agropecuario por la naturaleza de las actividades realizar, la estructura física donde nos encontramos ubicados es una granja la cual tiene vías de acceso en carreteras en afirmado, con altas pendientes que requieren de su mantenimiento, las cunetas que garantizan su protección se encuentran en muy mal estado y no existe la inclusión de andenes peatonales que permita la accesibilidad de las personas, no hay cumplimiento de las normas NTC 6047 y NTC 6304; donde no hay inclusión para personas con dificultad de movilidad en el entorno y no se cuenta con sistemas de control de acceso. Se debe generar un diseño acorde con pendientes adecuadas que permita garantizar la articulación desde el ingreso hasta el punto más distante en el interior de la granja donde se genera formación.

*Fuente: Entidad SENA*

Se realizó una evaluación de los ingresos principales de la sede para evaluar sus características y las condiciones en las que se encontraban, y con esto se pudo determinar que las entradas principales a la sede no cumplen con la normativa y no brinda igualdad de condiciones para todas las personas que deseen ingresar a dicha sede.

*Ilustración 28. Registro fotográfico ingreso vehicular y peatonal principal a la granja*



*Fuente: Entidad SENA*

*Ilustración 29. Registro fotográfico ingreso sendero peatonal la granja*



*Fuente: Entidad SENA*

Como se puede evidenciar en las imágenes no se cumple con la norma técnica colombiana NTC 6304 (Accesibilidad de las personas al medio físico en instituciones de Educación superior (IES) – Requisitos) según sus numerales.

*Ilustración 30. Accesos principales de informe para componente SST*

### **5.1. Acceso principal.**

El acceso principal a las IES y a cada una de sus edificaciones se debe identificar fácilmente y debe tener señalización accesible (véase el numeral 10).

#### **5.1.1 Acceso peatonal**

Debe estar enrasado el suelo del interior y el exterior de las IES. En caso de haber un desnivel, este se debe salvar mediante una rampa que cumpla con lo establecido en el numeral 6.2.1 de esta norma.

##### **5.1.1.1 Sistemas de control de acceso**

Los sistemas de control de acceso y circulación deben permitir el ingreso sin barreras a toda la población, incluyendo usuarios en silla de ruedas, caminadores o muletas, también aquellos usuarios que requieran ingresar con ayudas vivas o de asistencia.

*Fuente: Entidad SENA*

Como se había dicho anteriormente las entradas a la sede del Centro Agropecuario no cumplen con la normativa, pues el acceso principal a esta sede no contiene señalizaciones y el ingreso a personas con algún tipo de discapacidad no es el adecuado.

*Ilustración 31. Accesibilidad a corredores, pasillos, ingresos, andenes entre otros de informe para componente SST*

### **ACCESIBILIDAD A CORREDORES, PASILLOS, INGRESOS, ANDENES ENTRE OTROS**

Por la naturaleza de las actividades propias del Centro de formación las pasillos, corredores e ingresos son superficies destapadas y poca segura, no se cuenta con andenes para tránsito en las diferentes áreas y los que existen no cuentan con rampas ni elementos mecánicos de acceso a los diferentes ambientes de formación, unidades productivas, laboratorios y talleres

*Fuente: Entidad SENA*

*Ilustración 32. Registro fotográfico de acceso a corredores, pasillos, ingresos, andenes y otros*



*Fuente: Entidad SENA*



Como se puede observar en las imágenes los accesos de este tipo de corredores, pasillos, andenes y demás no se cumple según la normatividad NTC 6304 (Accesibilidad de las personas al medio físico en instituciones de Educación superior (IES) – Requisitos) según sus numerales.

*Ilustración 33. Circulaciones horizontales de informe para componente SST*

## **6.1 CIRCULACIONES HORIZONTALES.**

- a)** Las circulaciones horizontales las conforman pasillos, corredores, pasajes, senderos, andenes, entre otros, las cuales deben cumplir con los siguientes requisitos: a) la superficie de circulación horizontal debe ser firme, antideslizante y continua.
- b)** Dentro de las circulaciones horizontales no deben existir escalones aislados, todas las diferencias de nivel se deben salvar mediante planos inclinados que no deben superar el 5 %, de lo contrario cumpliría con las condiciones de rampa accesible (véase numeral 6.2.1);
- d)** Los senderos externos a la (o las) edificación (es) deben cumplir lo establecido en la NTC 6047: 2013, en su numeral 7.2. Adicionalmente estos deben contar con señalización podotáctil que debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 5610:2018, y
- e)** Los pasillos y corredores internos deben:
  - i)** Contar con un espacio libre mayor o igual a 1 800 mm para tráfico constante en dos sentidos;
  - ii)** En pasillos y corredores donde no haya doble flujo y sean rectos, el ancho mínimo no debe ser inferior a 900 mm y cada 25 m debe haber un espacio de giro de al menos 1 800 mm x 2 000 mm. **NOTA** Las dimensiones establecidas en este literal son dimensiones mínimas.

*Fuente: Entidad SENA*

## ACCESIBILIDAD A AMBIENTES DE FORMACIÓN

*Ilustración 34. Registro fotográfico de accesibilidad a ambientes de formación*



*Fuente: Entidad SENA*

Como se puede observar en las diferentes imágenes por conceptos de seguridad y accesibilidad al personal con discapacidad nuestro centro no cumple con lo requerido por la normatividad NTC 6304 (Accesibilidad de las personas al medio físico en instituciones de Educación superior (IES) – Requisitos) según sus numerales:

## **8. AMBIENTES Y DEPENDENCIAS**

La categorización de ambientes y dependencias que establecen las IES de acuerdo con su función, pueden ser entre otras las siguientes: - ambientes de enseñanza y aprendizaje; - ambientes de autoaprendizaje; - zona social y cultural; - zona recreativa y deportiva, y - servicios complementarios. Estos ambientes y dependencias deben cumplir con lo siguiente:

### **8.1 AMBIENTES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE: ZONAS DE DOCENCIA Y EXTENSIÓN.**

Los ambientes de enseñanza y aprendizaje comprenden: aulas, aulas especializadas (por ejemplo, laboratorios, talleres, aulas de aprendizaje de lenguas, aulas de tecnologías de la información y las comunicaciones), salas de profesores, entre otros. Estos ambientes deben cumplir con condiciones físicas que generen bienestar y confort, de acuerdo con las características de accesibilidad requeridas en cada dependencia y que permitan optimizar su uso. Las IES, para los ambientes de enseñanza, deben considerar la normatividad legal vigente.

8.1.1 Aula de clase: características arquitectónicas y espaciales accesibles del aula de clase a) Distribución espacial (zonificación) La zonificación y distribución espacial del aula debe permitir al menos una ruta libre de circulación de mínimo 1 200 mm desde la entrada del aula, hasta su área de trabajo para posibles usuarios de sillas de ruedas,

*Fuente: Entidad SENA*

Lo que se busca al aplicar esta normatividad es que tanto estudiantes, como docentes y personal administrativo sientan que están en una zona segura y confortable, que las condiciones físicas de la sede garantizan accesibilidad pertinente a cada ambiente y dependencia.

## ACCESIBILIDAD DE BAÑOS

*Ilustración 36. Registro fotográfico de accesibilidad a baños*



*Fuente: Entidad SENA*

Como se puede evidenciar en las imágenes en ninguno de los servicios sanitarios del centro Agropecuario (Granja), se cuenta con ningún baño para discapacitados como lo exige la norma técnica colombiana NTC 6304 (Accesibilidad de las personas al medio físico en instituciones de Educación superior (IES) – Requisitos) según sus numerales:

## **9. ÁREAS DE SERVICIO SANITARIO: BAÑOS**

Los baños deben estar conectados con los itinerarios accesibles y se debe permitir un radio de giro delante y detrás de la puerta de 1 800 mm.

### **9.1 BAÑOS GENERALES EN BATERÍA**

En las baterías de baños se debe contar con lo siguiente: a) debe haber al menos un lavamanos ubicado a una altura de 650 mm en la parte superior del mesón, para usuarios de talla baja o niños; b) debe haber al menos un orinal de pared con una altura del reborde inferior de 380 mm y al menos uno de estos debería tener el reborde a una altura de 500 mm a 750 mm, ambos deben estar equipados con una barra de agarre vertical, y c) los controles del grifo no deben estar a más de 300 mm desde la parte frontal del lavamanos.

### **9.2 BAÑOS ACCESIBLES**

9.2.1 Las IES deben contar con baños accesibles en las siguientes situaciones: a) al menos uno por batería de baños, y b) en aquellos niveles o pisos donde únicamente se encuentren baños individuales, al menos uno debe ser accesible.

9.2.2 Requisitos mínimos para los baños accesibles

a) Los baños accesibles deben cumplir con lo establecido en la NTC 6047:2013 en sus numerales 24.3 al 24.11.

b) Cuando se encuentre dentro de una batería de baños, debe existir un espacio delante de la cabina con un radio de giro de mínimo 1 200 mm de diámetro.

*Fuente: Entidad SENA*

Si se observan las imágenes de accesibilidad a los baños suministradas por la entidad se evidencia que los baños de esta sede no cumplen con orinales para personas de talla baja o niños, en ninguno de los registros se evidencia que se cuente con barra de agarre vertical y como se había dicho anteriormente esta sede no cuenta con baños para discapacitados.

*Ilustración 38. Conclusión de informe para componente SST*

### **CONCLUSIÓN**

Como se puede evidenciar en el informe entregado en nuestro centro agropecuario no cuenta con una accesibilidad segura y adecuada para las personas con discapacidad y especialmente en movilidad reducida por la estructura física que se cuenta dentro de la granja del Centro Agropecuario, se espera que con esta información se pueda generar una necesidad de los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a la normatividad y poder brindar un mejor servicio a la comunidad de nuestra región para la accesibilidad a estas instalaciones y puedan realizar formaciones en estas diferentes áreas de aprendizaje.

*Fuente: Entidad SENA*

Un informe similar se elaboró para cada una de las sedes de la Regional Cauca mencionadas anteriormente.

#### **5.3.8 Apoyo a la elaboración de insumos técnicos para procesos de contrataciones**

Para esta actividad fueron encomendadas dos tareas; la primera fue trabajar en un presupuesto de la sede Centro de Comercio y Servicios, y la segunda realizar modificaciones y completar un formato de estudios previos para contratación de bienes o servicios.

##### **➤ Presupuesto Centro de Comercio y Servicios**

Se comenzó realizando cotizaciones de estudios técnicos, para esto se realizó un Excel como el que se muestra a continuación:



Ilustración 39. Cotizaciones

| CAPITULO | ITEM | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UND | CANTIDA | VR. UNITARIO | VR. UNITARIO | VR. UNITARIO | PROMEDIO    | VR. PARCIAL  | VALOR TOTAL  |
|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|          |      | ESTUDIOS TÉCNICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |         |              |              |              |             |              |              |
| 1        |      | Ensayos de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |         |              |              |              |             |              | \$71,280,000 |
|          | 1.1  | Sede Popayán Principal CC&S en la Calle 4 # 2-80: Estudio de suelos, incluye perforación de suelo fino y/o granular y/o roca, dos (2) sondeos con perforaciones a profundidad de 5 m y cuatro (4) sondeos con perforaciones a profundidad de 10 m. Ensayo de corte y consolidación. Se debe entregar informe geotécnico con recomendaciones y análisis de la cimentación (esquema general), incluye informes geotécnicos para estructura de dos a tres niveles, tanque de almacenamiento subterráneo de agua para red contraincendios, tanque de almacenamiento de agua para baterías de baños y cuarto de máquinas, descripción de trabajos de campo y              | und | 3       | \$4,900,000  | \$4,950,000  | \$5,150,000  | \$5,000,000 | \$15,000,000 |              |
|          | 1.1  | Sede Popayán Complejo Científico Tecnoparque y Tecnoacademia en la Calle 6 # 23-94: Estudio de suelos, incluye perforación de suelo fino y/o granular y/o roca, dos (2) sondeos con perforaciones a profundidad de 5 m y cuatro (4) sondeos con perforaciones a profundidad de 10 m. Ensayo de corte y consolidación. Se debe entregar informe geotécnico con recomendaciones y análisis de la cimentación (esquema general), incluye informes geotécnicos para estructura de uno a dos niveles, tanque de almacenamiento subterráneo de agua para red contraincendios, tanque de almacenamiento de agua para baterías de baños y cuarto de máquinas, descripción de | und | 3       | \$4,900,000  | \$4,950,000  | \$5,150,000  | \$5,000,000 | \$15,000,000 |              |

Fuente: Elaboración propia

Este Excel fue suministrado por la entidad Sena, el archivo inicial contenía la información del capítulo, ítem, descripción, unidad y la cantidad, además de esto la entidad suministró la información sobre la cotización para cada ítem, con esta información se obtuvieron los tres valores unitarios que contiene el Excel, el primer valor con el noventa y ocho por ciento (98%), el segundo valor con el noventa y nueve por ciento (99%) y el tercer valor con el ciento tres por ciento (103%) de la cotización inicial, con estos tres valores se obtuvo el promedio y luego se obtuvo el valor parcial multiplicando el promedio por la cantidad, finalmente, el valor total es la suma de todos los ítems del capítulo correspondiente, en total se trabajaron ocho capítulos, con la suma del total de estos ocho capítulos se obtuvo el costo directo total al que se le sumó un IVA del diecinueve por ciento (19%) para así obtener el costo total.

Una vez listas las cotizaciones se procedió a trabajar en el presupuesto para este se trabajó en el siguiente Excel:

Ilustración 40. Presupuesto

| CAPÍTULO | ÍTEM | código Colombia compra eficiente                                                                                                                                                                                                 | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UND | CANTIDAD | R. UNITARIO | R. PARCIAL   | VALOR TOTAL  |
|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-------------|--------------|--------------|
|          |      |                                                                                                                                                                                                                                  | OBJETO: Consultoría para el Centro de Comercio y Servicios en las Sedes Complejo Científico Tecnoparque y Technoacademia ubicado en la Calle 6 # 23-94, Sede Principal Calle 4 # 2-80 en el municipio de Popayán, y en la Sede La Casona, ubicada en el municipio de Santander de Quilichao en la Calle 6 # 11-80 y Cra 11 # 6-31 (unidad arquitectónica). Incluye Visitas técnicas in situ, Estudios técnicos, Ensayos de laboratorio, Diagnóstico; Diseños arquitectónicos, hidrosanitarios, gas, mecánicos, eléctricos y estructurales con los reforzamientos correspondientes; trámites de permisos y licencias necesarios para la adecuación y redistribución de los espacios físicos que permitan garantizar la accesibilidad al medio físico. Incorporación de cafetería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |             |              |              |
| 1        |      |                                                                                                                                                                                                                                  | Ensayos de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |             |              | \$71,280,000 |
|          | 1.1  | 41000000<br>41102400<br>41113800<br>41113900<br>41114000<br>41116500<br>70131500<br>80101500<br>81101514<br>80101602<br>80111614<br>81100000<br>81101500<br>80111600<br>81151700<br>81101703<br>81102700<br>81151703<br>81151901 | Sede Popayán Principal CC&S en la Calle 4 # 2-80: Estudio de suelos, incluye perforación de suelo fino y/o granular y/o roca, dos (2) sondeos con perforaciones a profundidad de 5 m y cuatro (4) sondeos con perforaciones a profundidad de 10 m. Ensayo de corte y consolidación. Se debe entregar informe geotécnico con recomendaciones y análisis de la cimentación (esquema general), incluye informes geotécnicos para estructura de dos a tres niveles, tanque de almacenamiento subterráneo de agua para red contraincendios, tanque de almacenamiento de agua para baterías de baños y cuarto de máquinas, descripción de trabajos de campo y laboratorio, localización de sondeos en plano general del inmueble, descripción de la estratigrafía con el perfil estratigráfico, análisis granulométrico, límite líquido y plástico, índice de plasticidad, resistencia a la compresión, recomendaciones generales, soportes técnicos, memorial de responsabilidad del profesional que avala el estudio. Debe incluir toda la información necesaria para que al diseñador estructural se le permita definir las adecuaciones y/o reforzamiento de la estructura desde la cimentación. Incluye reparaciones de las zonas intervenidas en el mismo tipo de materiales afectados, garantizando acabado uniforme y estético en caso de requerirse la reparación (concreto, cerámica, | und | 3        | \$5,000,000 | \$15,000,000 |              |

Fuente: Elaboración propia

De igual forma el Excel fue suministrado por la entidad, la información inicial que contenía era capítulo, ítem, descripción, unidad y cantidad, el valor unitario y el valor parcial fueron tomados del Excel de cotizaciones, el valor total sigue siendo la suma del valor parcial de cada ítem, para este Excel se agregó el código de Colombia Compra Eficiente, para añadir cada código fue necesario leer detalladamente la descripción de cada ítem, por ejemplo, para el ítem 1.1 que habla sobre estudio de suelos con perforación de suelo fino, granular y roca con sondeos, ensayos, informes geotécnicos y demás, se incluyeron los siguientes códigos que hacen referencia a las actividades a desarrollar.



Ilustración 41. Códigos Colombia compra eficiente

|          |                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 41000000 | Equipos y Suministros de Laboratorio , de Medición, de Observación y de Pruebas |
| 41100000 | Equipo de laboratorio y científico                                              |
| 41102400 | Equipo de calefacción y secadores para laboratorio.                             |
| 41113800 | Instrumentos geofísicos, geotécnicos e hidrológicos                             |
| 41113900 | Equipo para medición de suelos                                                  |
| 41114000 | Equipo de medida de rocas y estratos                                            |
| 41116500 | Piezas y accesorios de instrumentos                                             |
| 70131500 | Protección del terreno y del suelo                                              |

*Fuente: Elaboración propia*

Esos fueron algunos de los códigos que se asignaron para cada ítem, de igual manera se trabajó para los ocho capítulos contenidos en el presupuesto.

➤ **Estudios previos para contratación de bienes o servicios.**

Para llevar a cabo esta actividad fue necesario brindar ayuda para completar o corregir el formato de estudios previos para contratación de bienes o servicios desarrollado por la entidad, la cual compartió el formato y demás información necesaria para el desarrollo de la actividad.

A continuación, se presentan las modificaciones o adiciones que se le hicieron al formato.

Se inició por adecuar el primer punto del formato denominado “Identificación de la dependencia requirente” donde se añadió la fecha de elaboración pues este campo estaba vacío, la dependencia requirente en contratación, el ordenador del gasto ya que el nombre que aparecía inicialmente en el documento estaba errado y el objeto donde se modificaron algunas palabras y además fue necesario corregir ortografía, quedando de la siguiente manera:

*Ilustración 42. Modificación primer punto de formato de estudios previos*

| <b>PROCESO DE GESTIÓN CONTRACTUAL</b><br><b>ETAPA PRECONTRACTUAL</b><br><b>FORMATO ESTUDIOS PREVIOS</b><br><b>1. IDENTIFICACIÓN DE LA DEPENDENCIA REQUERENTE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>                                                                                                                                     | 24/07/2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>DEPENDENCIA REQUERENTE EN CONTRATACIÓN:</b>                                                                                                                   | Subdirección Centro Comercio y servicios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ORDENADOR DEL GASTO:</b>                                                                                                                                      | Henry Armando Morales Fernandez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>OBJETO:</b>                                                                                                                                                   | Contratar la consultoría incluyendo visitas técnicas in situ, estudios técnicos, ensayos de laboratorio, diagnostico, diseños arquitectónicos, hidrosanitarios, gas mecánicos, eléctricos y estructurales con los reforzamientos correspondientes trámites de permisos y licencias necesarios para la adecuación y redistribución de los espacios físicos que permitan garantizar la accesibilidad al medio físico, incorporació de cafetería, optimización de las redes hidrosanitarias, redes contraincendios y la instalación de anclajes certificados; todo acorde con la normatividad aplicable para cada diseño y características de uso del inmueble del Centro Comercio y Servicios del SENA Regional Cauca y las subsedes adscritas. |

*Fuente: Elaboración propia*

En el punto número dos denominado “Descripción de la necesidad” donde el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, entidad adscrita al Ministerio de Trabajo, quien ofrece Formación Profesional Integral (FPI) en diferentes regiones del país, para ello es importante mejorar la infraestructura de las sedes para permitir el cumplimiento normativo de uso de los inmuebles y cumpliendo los requisitos legales.

En este punto se identificaron las condiciones en las que se encontraban las diferentes sedes del Centro de Comercio y Servicios, como la infraestructura física, nuevas instalaciones requeridas, adecuación de áreas entre otras. Los proyectos de adecuaciones se realizaron en la Sede del Centro de comercio y Servicios, el

Despacho de la Dirección, la Sede Tecno Parque y Tecno Academia y la Sede La Casona, para esto se apoyó en la localización de las sedes quedando de la siguiente manera.

*Ilustración 43. Localización de las sedes*

- a. Localización sede Centro de Comercio y Servicios  
Popayán: N 2°26'28.73"; W 76°36'10.20"
- b. Localización sede Administrativa: N 2°26'28.36"; W  
76°36'10.20"
- c. Localización sede Tecno Parque y Tecno Academia: N  
2°26'48.88"; W 76°37'16.98"
- d. Localización sede Administrativa: N 3°01'27.15"; W  
76°29'24.98"

*Fuente: Elaboración propia*

Otro punto en el que se trabajó fue el número cuatro denominado "Código estándar de productos y servicios de naciones unidas (UNSPSC) el cuál contenía una tabla como la siguiente:

Ilustración 44. Códigos UNSPSC

| ITEM | GRUPO         | SEGMENTO | FAMILIA  | CLASE    | DESCRIPCIÓN                                                                            |
|------|---------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | SERVICIOS (F) | 30000000 | 30100000 | 30103600 | Productos estructurales                                                                |
| 2    | SERVICIOS (F) | 30000000 | 30100000 | 30101500 | Concreto y Morteros                                                                    |
| 3    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41000000 | 41000000 | Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas         |
| 4    | SERVICIOS (F) | 41100000 | 41100000 | 41100000 | Equipo de laboratorio y científico                                                     |
| 5    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41100000 | 41101500 | Equipo y suministros para la mezcla, la dispersión y la homogeneización en laboratorio |
| 6    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41100000 | 41102400 | Equipo de calefacción y secadores para laboratorio.                                    |
| 7    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41110000 | 41113800 | Instrumentos geofísicos, geotécnicos e hidrológicos                                    |
| 8    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41110000 | 41113900 | Equipo para medición de suelos                                                         |
| 9    | SERVICIOS (F) | 41000000 | 41110000 | 41114000 | Equipo de medida de rocas y estratos                                                   |

Fuente: Entidad SENA

En esta tabla se debía verificar que el código de la clase correspondía a la descripción dada, de no ser así se debía buscar el código o la descripción correcta, esto se hizo para cuarenta y seis (46) ítems.

Dentro del punto seis “Objeto” se encuentra el seis punto uno “Alcance del objeto el cual menciona que la consultoría debe entregar fichas técnicas, ensayos de laboratorio, cotizaciones entre otros, así que, en este punto va incluido el Excel de cotizaciones y presupuestos que se trabajó anteriormente en el punto 6.7.3.1.

Ilustración 45. Excel con código de Colombia compra eficiente

| ÍTEM | codigo Colombi a compra eficiente                                                                                                                                                                        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | UND | CANTIDA D |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
| 1    |                                                                                                                                                                                                          | Ensayos de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |           |
| 1.1  | 41000000<br>41102400<br>41113800<br>41113900<br>41114000<br>41116500<br>70131500<br>80101500<br>81101514<br>80101602<br>80111614<br>81100000<br>81101500<br>80111600<br>81151700<br>81101703<br>81102700 | Principal CC&S en la Calle 4 # 2-80: Estudio de suelos, incluye perforación de suelo fino y/o granular y/o roca, dos (2) sondeos con perforaciones a profundidad de 5 m y cuatro (4) sondeos con perforaciones a profundidad de 10 m. Ensayo de corte y consolidación. Se debe entregar informe geotécnico con recomendaciones y análisis de la cimentación (esquema general), incluye informes geotécnicos para estructura de dos a tres niveles, tanque de almacenamiento subterráneo de agua para red contraincendios, tanque de almacenamiento de agua para baterías de baños y cuarto de máquinas, descripción de trabajos de campo y | und | 3         |

Fuente: Elaboración propia

Aquí fue necesario revisar el Excel nuevamente y verificar que contenía todos los códigos correspondientes, que la descripción no tenía errores y que la cantidad y la unidad eran las correctas.

En el punto siete “Especificaciones técnicas del objeto a contratar” están descritas las normas que debían cumplir los diseños que son las siguientes:

1. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
2. El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
3. El Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).
4. El Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).
5. El Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares (NTC 4595).
6. Accesibilidad al medio físico (NTC 6047).
7. Accesibilidad de las personas al medio físico Instituciones de Educación Superior (IES) – Requisitos (NTC6304).
8. Condiciones seguras los inmuebles en cumplimiento a la Resolución 4272 del 27 de diciembre de 2021 del Ministerio del Trabajo.
9. Normas relacionadas al sistema contra incendios y manejo de riesgos complementarios y correlacionados:
  - a. Títulos J – Requisitos de protección contra incendios en edificaciones y K – Requisitos complementarios de la NSR 10.
  - b. NTC 1458: higiene y seguridad - Clase de fuego.
  - c. NTC 1461: Higiene y seguridad - Colores y señales de seguridad.
  - d. NTC 1478: Material de seguridad y lucha contra incendios. Terminología.
  - e. NTC 1483: Detectores de incendios – Clasificación.
  - f. NTC 1500: Código colombiano de fontanería.
  - g. NTC 1700: Medios de evacuación.
  - h. NTC 1867: Sistema de señales contra incendios.

- i. NTC 1868: Higiene y seguridad - Detectores automáticos de incendio. instalación y localización.
- j. NTC 1669: Ingeniería civil y arquitectura. Código para el suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios. Sistemas de hidrantes.
- k. NTC 1700: Higiene y seguridad - Medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación.
- l. NTC 18001: sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- m. NTC 1867: Higiene y seguridad - Sistema de señales contra incendios. Instalación, mantenimiento y usos.
- n. NTC 1868: Higiene y seguridad - Detectores automáticos de incendio. Instalación y localización.
- o. NTC 1910: Higiene y seguridad - Extintores portátiles. Distribución y localización en edificaciones.
- p. NTC 1931: Protección contra incendios - Señales de seguridad.
- q. NTC 2046: higiene y seguridad - Detectores de temperatura para sistemas de protección contra incendios.
- r. NTC 2301: Código para el suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones.
- s. NTC 2875: Higiene y seguridad - Seguridad en edificios. Sistemas extintores de bióxido de carbono.
- t. NTC 2885: Extintores portátiles.
- u. NTC 2886: Higiene y seguridad - Tanques de agua para sistemas privados contra incendios.
- v. NTC 3458: Higiene y seguridad. Identificación de tuberías y servicios.

- w. NTC 4166: Equipo de protección y extinción de incendios.
- x. C-OHSAS 18: sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- y. Directrices para la implementación de la norma NTC-OHSAS 18001.
- z. NTC 161: Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- aa. NFPA 1: Código de prevención de incendios.
- bb. NFPA 10: Norma para extintores portátiles.
- cc. NFPA 14 norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras.
- dd. NFPA 20: instalación de bombas estacionarias de protección contra incendio.
- ee. NFPA 22: Tanques de agua para sistemas privados contra incendios.
- ff. NFPA 24: Norma para la instalación de tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios.
- gg. NFPA 72: Código de alarmas contra incendios.
- hh. NFPA 96: Norma para el control de incendios en cocinas comerciales.
- ii. NFPA 101: Código de seguridad humana.
- jj. NFPA 170: Símbolos de seguridad contra incendios.
- kk. Ley 9 de 1979.
- ll. Resolución 2400 de 1979.
- mm. Resolución 1016 de 1989 (art. 11).

10. Demás normas aplicables de acuerdo a las condiciones de uso de cada espacio a intervenir.



La tarea consistió en verificar que cada una de las normas estuvieran descritas correctamente de acuerdo a su función y su título, verificar que las normas si estaban actualizadas.

El siguiente punto a trabajar fue el nueve “Valor estimado del contrato/ presupuesto oficial” donde se incluyó el Excel de cotizaciones y presupuestos que se trabajó anteriormente en el punto 6.7.3.1.

*Ilustración 46. Excel de presupuesto*

| CAPITULO          | ITEM | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UND | CANTIDAD | VR. UNITARIO 1RA COTIZACIÓN | VR. UNITARIO 2DA COTIZACIÓN | VR. UNITARIO 3RA COTIZACIÓN | PROMEDIO    | VR. PARCIAL  | VALOR TOTAL  |
|-------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| ESTUDIOS TÉCNICOS |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |                             |                             |                             |             |              |              |
| 1                 |      | Ensayos de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |                             |                             |                             |             |              | \$71,280,000 |
|                   | 1.1  | Sede Popayán Principal CC&S en la Calle 4 # 2-80: Estudio de suelos, incluye perforación de suelo fino y/o granular y/o roca, dos (2) sondeos con perforaciones a profundidad de 5 m y cuatro (4) sondeos con perforaciones a profundidad de 10 m. Ensayo de corte y consolidación. Se debe entregar informe geotécnico con recomendaciones y | und | 3        | \$4,900,000                 | \$4,950,000                 | \$5,150,000                 | \$5,000,000 | \$15,000,000 |              |

*Fuente: Elaboración propia*

Luego de incluido el Excel en el formato se hizo necesario hacer una revisión de todo el archivo para verificar que este no se había modificado luego de copiarse y pegarse, además se revisó que en la descripción no se presentaran errores ortográficos, que los valores contenidos en el formato estuvieran correctos para tener la certeza de que no se habían cometido errores ni modificaciones y así el archivo estuviera listo para entregar.

De esta manera se concluyó esta actividad, donde una vez terminado de modificar y corregir el formato se hizo entrega de este al Ingeniero del Sena para que completará información que solo podía ser incluida o modificada por él y la entidad, es necesario informar que el formato es muy extenso teniendo más de cuatrocientas

hojas, la mayoría de estas están conformadas por los formatos de Excel trabajados, es por esta razón que aquí solo se nombra los puntos en los que se trabajó y no se incluye el formato completo porque haría demasiado extenso este informe, el formato completo de estudios previos para contratación de bienes o servicios se presenta como anexo.

## **6 ESTADO DE LA OBRA AL TERMINAR LA PASANTÍA**

El día 11 de julio de 2024 se completaron las 384 horas requeridas según el reglamento para el desarrollo del trabajo de grado. Durante las 13 semanas aproximadas que transcurrieron a partir del 17 de abril de 2024, se logró dar cumplimiento a más de la mitad de las actividades que habían sido programadas al inicio de la pasantía, otras no fueron posibles de cumplir debido a que el tiempo establecido para el cumplimiento de la pasantía fue menor al tiempo que estas actividades requerían, también es preciso aclarar que estas actividades no se pudieron cumplir ya que algunas de las otras actividades demandaba mucho tiempo y dedicación debido a que una vez entregada la actividad el Ingeniero encargado por parte del SENA pedía realizar algún cambio o en su defecto aumentar algo más a la actividad descrita inicialmente.

Al momento de terminar la pasantía el proyecto no ha tenido un gran avance debido a varias complicaciones que se han presentado, una de ellas es la de adquirir los materiales y equipos necesarios para el mantenimiento de las sedes.

### **6.1 Obstáculos durante la ejecución de la pasantía**

Durante el desarrollo de la práctica profesional, se evidenciaron diversos inconvenientes que afectaron su ejecución, entre ellos está el clima, las precipitaciones afectaron el cambio de una de las cubiertas, el mantenimiento que se realizó al sistema de alcantarillado, también se vieron afectadas la toma de medidas que se le estaban realizando a algunas estructuras.

También se presentó inconvenientes con los materiales y equipos, ya que, a la hora de realizar algunos mantenimientos no se contaba con el equipo necesario, esto hizo que se retrasarán más de lo establecido las actividades.

Asimismo, algunas actividades se vieron afectadas y retrasadas por la falta de personal, a la hora que se iba a realizar la actividad la mano de obra para dicha tarea no estaba presente en el sitio, por lo que se tenía que esperar a que llegaran y esto generaba retrasos.

## **6.2 Observaciones y recomendaciones**

Es fundamental llevar a cabo una planificación meticulosa y mantener un control logístico riguroso con el fin de mitigar los retrasos en la entrega de materiales en el lugar de la obra. De este modo, se evita el incremento de los costos durante la ejecución del contrato y se garantiza el cumplimiento de los plazos, términos y demás condiciones contractuales.

Se deben planificar muy bien las actividades de manera que al momento de que estas se realicen no haya complicaciones con los materiales y equipos, así como con la mano de obra, esto garantizará que las actividades queden realizadas de la mejor manera y en un plazo oportuno.

## **7 CONCLUSIONES**

- Culminado el periodo requerido de la pasantía se logró cumplir con los objetivos trazados para el desarrollo de la misma, actuando como auxiliar de Ingeniería Civil en el proyecto mantenimiento preventivo y correctivo, y de adecuaciones de las sedes del SENA REGIONAL CAUCA. Se logró cumplir satisfactoriamente el segundo objetivo específico a excepción de la elaboración de cantidades de obra incluyendo sus memorias de cálculo, esto debido a que esta información fue suministrada por parte de la entidad porque no se contaba con el tiempo necesario para ser calculadas por la pasante.
- En la inducción realizada por parte del Ingeniero del Sena fueron asignadas una gran cantidad de actividades que el proyectaba en las que la pasante podía apoyar, pero durante el desarrollo de la pasantía y ya finalizada la misma solo se pudieron llevar a cabo algunas de ellas debido a que las actividades que fueron asignadas por el Ingeniero fueron actividades que demandaron demasiado tiempo y teniendo en cuenta que el tiempo asignado para el desarrollo de la pasantía no es muy extenso solo fue posible desarrollar ciertas actividades y llegar hasta ese alcance.
- Durante el desarrollo de la práctica profesional se evidenció que no existe una buena planeación por parte del Ingeniero encargado del Sena, debido a que se iban asignando actividades de manera urgente sin una previa planeación, nunca existió un cronograma en el que se estipulará el orden en el que se desarrollarían las actividades ni el tiempo que se usaría para estas, lo que se hacía era que las actividades se iban a asignando conforme él iba requiriendo con urgencia ciertos productos, lo que no permitió que desarrollará la labor de pasante de manera óptima.

- Durante el desarrollo de la pasantía y dentro de las actividades planteadas se encontraba una actividad en la que se debía apoyar en la realización de pre diseños de columnas en estructura de acero y trampas de grasa bajo indicaciones del Ingeniero del Sena, estos pre diseños fueron realizados por la pasante y una vez terminados fueron entregados al Ingeniero encargado del Sena para que luego fueran revisados y aprobados por un profesional y de esta manera poder ser ejecutados.
- Al cumplir el papel de auxiliar en Ingeniería Civil dentro de las instalaciones del Sena y bajo la guía del Ingeniero encargado de la pasantía, muchas veces se llegó a sentir que lo enseñado en las aulas de clase no fue suficiente para afrontar la responsabilidad que recae sobre los Ingenieros Civiles, a veces lo enseñado en clase no se relaciona en la totalidad con lo que se vive fuera de las aulas y en ocasiones se siente la frustración de no sentirse con el conocimiento suficiente para lo que se está desarrollando.
- Se lograron experimentar diferentes sensaciones durante el desarrollo de la práctica unas de alegría al ver como todo el esfuerzo y dedicación lo van llevando a uno justo donde siempre se ha querido estar y se había soñado por mucho tiempo y otras de tristeza y frustración al darse cuenta que no todas las cosas iban a salir bien o como uno se lo esperaba, pero lo más importante fue darse cuenta que pasará lo que pasará siempre se iba a aprender de los aciertos y mucho más de los errores.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

Básico, D. G. (2000). *DOCUMENTACIÓN TÉCNICO NORMATIVA DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*. BOGOTÁ D.C.

CIVIL, F. D. (2014). *Resolución FIC-280 de 2014. Reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil*. Popayán, Cauca.

ECONOMICO, M. D. (2000). *DOCUMENTACIÓN TÉCNICO NORMATIVA DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*. SANTAFÉ DE BOGOTÁ D.C.

ICONTEC, I. C. (2020). *Norma Técnica Colombiana NTC 2050*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

EFICIENTE, A. N. (2013). *Clasificador de bienes y servicios de las Naciones Unidas*. Bogotá D.C.

Min. de Ambiente, V. y. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10*. Bogotá D.C.

Pública, A. N. (2023). *MANUAL DE CONTRATACIÓN*. Bogotá.

## 9. ANEXOS

*Tabla 3. Anexos de la práctica profesional*

| ANEXOS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Anexo 1. Plan de mantenimiento de la Regional Cauca                           |
| Anexo 2. Archivo base de cotizaciones                                         |
| Anexo 3. Ficha solicitud mantenimiento de tanques sépticos y trampa de grasas |
| Anexo 4. Presupuesto proyecto de viviendas                                    |
| Anexo 5. Planos de diseños de cubiertas                                       |