



**PASANTÍA EMPRESARIAL DE ASISTENTE DE RESIDENCIA DE SUPERVICION  
PARA ADECUACIONES FUNCIONALES DE LOS DIFERENTES EDICIOS DEL  
CAMPUS PRINCIPAL Y LA SEDE CASONA DE LA UNIVERSIDAD DE  
PAMPLONA,PAMPLONA NORTE DE SANTANDER**

**Autor**

**Ronaldo Jesús Cárdenas Granados**

**Director**

**Cudiel Ivan Mantilla García**

**ESP. Ingeniero civil e industrial**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL Y QUÍMICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**INGENIERÍA CIVIL**

**2021**



## Dedicatoria

*Dedico este trabajo a mis padres, que son el pilar de mi vida, a Dios que me lo ha dado todo, a toda mi familia que influyeron directa e indirectamente en el desarrollo de mis prácticas, a mi pareja que siempre estuvo ahí presente para mí y a todos aquellos futuros colegas que intervinieron de cualquier forma en mi desarrollo profesional.*



## Agradecimientos

*Agradezco a Dios por permitirme darme salud y vida para poder realizar este documento y el desarrollo de mis prácticas, a mis padres que son el eje de mi vida y mi inspiración para seguir adelante, a mi novia por brindarme su apoyo cuando estuve débil, gracias a los docentes que intervinieron en mi desarrollo no sólo profesional sino personal, inspirándome a mejorar y a no rendirme, a mi familia que siempre están conmigo, a mis amigos que sonrían por verme cumpliendo mis metas, a mi tutor de grado por brindar sus conocimientos para mi beneficio, miles de gracias a todos ellos por hacer esto posible y por confiar en mis capacidades.*



## Resumen

El siguiente documento consta de la formulación, ejecución y desarrollo de la práctica empresarial con la oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona, en las adecuaciones funcionales de los diferentes edificios del campus principal y la sede casona de la Universidad de Pamplona.

Este proyecto se basó principalmente en servir como auxiliar del residente de supervisión para la verificación de los procesos de cimentación, patología estructural, actividades hidrosanitarias, y la correcta ejecución de métodos constructivos que se presenten en obra. Junto a eso se desarrolló una supervisión viable para la optimización de rendimientos para el correcto cumplimiento del cronograma; todo esto teniendo en cuenta la importancia de la supervisión dentro del marco del desarrollo de una obra.

Dentro de la ejecución del proyecto también se desarrolló la supervisión y complementación en actividades dentro de la oficina de planeación, estas actividades se desarrollaron con aplicación de conocimientos, habilidades y bases teóricas consignadas dentro del desarrollo del ejercicio profesional del ingeniero civil.

**Palabras clave:** Residente, Patología, Estructura, Adecuación, Obra.



## Abstract

The following document consists of the formulation, execution and development of the business practice with the physical planning office of the University of Pamplona, in the functional adaptations of the different buildings of the main campus and the large headquarters of the University of Pamplona.

This project was based mainly on serving as an assistant to the supervision resident for the verification of the foundation processes, structural pathology, hydrosanitary activities, and the correct execution of construction methods that are presented on site. Along with that, a viable supervision was developed for the optimization of yields for the correct fulfillment of the schedule; all this taking into account the importance of supervision within the framework of the development of a work.

Within the execution of the project, supervision and complementation in activities within the planning office were also developed, these activities were developed with the application of knowledge, skills and theoretical bases consigned within the development of the professional practice of the civil engineer.

**Keywords:** Resident, Pathology, Structure, Adequacy, Work.



## Indice de contenido

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Introducción .....              | 13 |
| Planteamiento del problema..... | 15 |
| Formulación del problema .....  | 15 |
| Justificación .....             | 16 |
| Objetivos.....                  | 17 |
| Objetivo General .....          | 17 |
| Objetivos específicos.....      | 17 |
| Estado del arte.....            | 18 |
| Marco referencial .....         | 18 |
| Ubicación del proyecto.....     | 18 |
| Descripción del proyecto.....   | 20 |
| Marco teórico .....             | 20 |
| Marco Conceptual .....          | 22 |
| Marco legal.....                | 29 |
| Metodología .....               | 32 |
| Resultados y análisis.....      | 36 |



|  |    |
|--|----|
| Cronograma general de obra .....                                 | 36 |
| Seguimiento del cronograma general de obra. ....                 | 42 |
| Corte quincenal N°1 (18/10/20 – 02/11/20).....                   | 42 |
| Corte quincenal N°2 (02/11/20 – 17/11/20).....                   | 44 |
| Corte quincenal N°3 (18/11/20 – 30/11/20).....                   | 45 |
| Corte quincenal N°4 (30/11/20 – 14/12/20).....                   | 46 |
| Corte quincenal N°5 (15/12/20 – 28/12/20).....                   | 47 |
| Corte quincenal N°6 (28/12/20 – 11/01/21).....                   | 48 |
| Corte quincenal N°7 (12/01/21 – 25/01/21).....                   | 49 |
| Corte quincenal N°8 (26/01/21 – 08/02/21).....                   | 49 |
| Análisis comparativo de cronogramas de obra.....                 | 51 |
| Cantidades de obra.....  | 61 |
| Porcentaje de ejecución final de proyecto .....                  | 63 |
| Ruta crítica del proyecto.....                                   | 70 |
| Balance del proyecto .....                                       | 82 |
| Balance del presupuesto en base a ítem de mayores y menores..... | 82 |
| Ítems donde se debe aumentar. ....                               | 83 |



|  |     |
|--|-----|
| Ítems donde se debe disminuir.....                                   | 89  |
| Ítems a agregar o nuevos.....  | 95  |
| Protocolos de seguridad y salud en el trabajo .....                  | 97  |
| SG-SST.....  | 97  |
| PAPSO.....   | 98  |
| Apoyo a la oficina de planeación de la universidad de Pamplona ..... | 103 |
| Adecuación sede Virgen del Rosario.....                              | 103 |
| Visitas de obra para apoyo a planeación. ....                        | 105 |
| Generación, revisión y control de presupuestos .....                 | 107 |
| Conclusiones .....   | 109 |
| Recomendaciones .....  | 111 |
| Referencias bibliográficas.....                                      | 112 |
| Anexos .....   | 115 |



## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Cronograma predeterminado adecuación Casona.....              | 37 |
| Tabla 2. Cronograma predeterminado adecuación Simón Bolívar .....      | 38 |
| Tabla 3. Cronograma predeterminado adecuación Transformador .....      | 39 |
| Tabla 4. Cronograma predeterminado de adecuación CAIMIUP.....          | 39 |
| Tabla 5. Cronograma predeterminado de adecuación Camilo Daza.....      | 41 |
| Tabla 6. Corte quincenal N°1 .....                                     | 43 |
| Tabla 7. Corte quincenal N°2.....                                      | 44 |
| Tabla 8. Corte quincenal N°3.....                                      | 45 |
| Tabla 9. Corte quincenal N°4.....                                      | 46 |
| Tabla 10. Corte quincenal N°5.....                                     | 48 |
| Tabla 11. Corte quincenal N°6.....                                     | 48 |
| Tabla 12. Corte quincenal N°7.....                                     | 49 |
| Tabla 13. Corte quincenal N°8.....                                     | 50 |
| Tabla 14. Comparación cronograma adecuación la casona .....            | 53 |
| Tabla 15. Comparación cronograma adecuación bloque Simón Bolívar ..... | 55 |
| Tabla 16. Comparación cronograma adecuación transformador .....        | 56 |
| Tabla 17. Comparación cronograma adecuación CAIMIUP.....               | 58 |
| Tabla 18. Comparación cronograma adecuación Camilo Daza.....           | 60 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 19. Formato cálculo de cantidades de obra.....                        | 62  |
| Tabla 20. Formato cálculo de cantidades de acero en Kilogramos.....         | 62  |
| Tabla 21. Porcentaje final de la adecuación casona.....                     | 63  |
| Tabla 22. Porcentaje final de la adecuación Simón Bolívar .....             | 64  |
| Tabla 23. Porcentaje final de la adecuación Transformador.....              | 66  |
| Tabla 24. Porcentaje final de la adecuación CAIMIUP.....                    | 66  |
| Tabla 25. Porcentaje final de la adecuación Camilo Daza.....                | 69  |
| Tabla 26. Actividades críticas del proyecto .....                           | 77  |
| Tabla 27. Resumen financiero del flujo de caja del proyecto.....            | 82  |
| Tabla 28. Listado de ítems a aumentar del proyecto .....                    | 83  |
| Tabla 29. Listado de ítems a disminuir del proyecto .....                   | 89  |
| Tabla 30. Listado de ítems nuevos del proyecto.....                         | 95  |
| Tabla 31. Control protocolos PAPSO.....                                     | 99  |
| Tabla 32. Formato estudio de precios de mercado .....                       | 104 |
| Tabla 33. Resumen presupuesto obra el Rosario – Apoyo a planeación UP ..... | 104 |



## Índice de figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 Ubicación de Pamplona, Norte de Santander .....                     | 18  |
| Figura 2 Ubicación de la universidad de Pamplona.....                        | 18  |
| Figura 3 Acta de inicio de obra parte 1 .....                                | 22  |
| Figura 4 Acta de inicio de obra parte 2.....                                 | 23  |
| Figura 5 Funciones específicas del supervisor de obra.....                   | 29  |
| Figura 6 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 1 .....  | 70  |
| Figura 7 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 2 .....  | 71  |
| Figura 8 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 3 .....  | 72  |
| Figura 9 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 4.....   | 73  |
| Figura 10 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 5.....  | 74  |
| Figura 11 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 6.....  | 75  |
| Figura 12 Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 7 ..... | 76  |
| Figura 13 Evidencia fotografía visitas de obra .....                         | 106 |
| Figura 14 Planta 2 Piso Capilla, Sede Virgen del Rosario .....               | 107 |



## Índice de apéndices

Apéndice A. Informes quincenales

Apéndice B. Registro fotográficos ampliados

Apéndice C. Microsoft Project

Apéndice D. Cronogramas de obra

Apéndice E. Evaluación de financiación (Mayores y menores)

Apéndice F. Comparación de cronogramas de obra y cantidades

Apéndice G. Apoyo a la oficina de planeación

Apéndice H. Cálculo de cantidades de obra

Apéndice I. PAPSO

Apéndice J. Planos del proyecto



## Introducción

Dentro del marco del desarrollo de un proyecto ingenieril se encuentra primordial la verificación y vigilancia de los procesos que se lleven a cabo, por esto, el presente proyecto consistió en la supervisión de las adecuaciones funcionales de los diferentes edificios del campus principal y la sede casona de la Universidad de Pamplona, a cargo de la oficina de planeación de la universidad, que tienen como propósito mejorar las instalaciones de los diferentes campus para una mejor competitividad.

El desarrollo de la práctica profesional dentro de estas adecuaciones mencionadas anteriormente, se fundamentó en el control, verificación y vigilancia de los diferentes procesos constructivos que se ejecutaron dentro de las diferentes adecuaciones, asimismo se plantea establecer las diversas modificaciones o cambios dentro de las cantidades de obra e imprevistos que se pudieron presentar en el desarrollo de la obra, del mismo modo la práctica se fundamenta en la revisión y verificación de los protocolos de bioseguridad establecidos según el PAPSO, consignado en la resolución 682 del 2020.

Para el desarrollo de todo lo mencionado se establecieron cinco objetivos con sus respectivas actividades para dar cumplimiento a los mismos, una de las actividades fue la elaboración y desarrollo de informes quincenales que fueron evidenciando los avances de obra en las cinco adecuaciones establecidas en el contrato, de esta manera también se utilizaron software como Microsoft Project para la elaboración y posterior análisis del porcentaje de avance



de obra durante su desarrollo y final, creando de esta manera una ruta crítica que permite identificar las actividades principales de todo el proyecto y poder de esta manera hacer el análisis de rendimientos, porcentajes de avance acumulados y retrasos.



## Planteamiento del problema

Se evidencia una falencia grande en muchas de las empresas constructoras en el país, esta enfoca a las deficientes funciones administrativas de revisión, o incluso a no tener una administración propiamente dicha, dejando la planeación e intervención a la sola experiencia de los involucrados. Dando como resultado suspensiones por incumplimiento de cronogramas, y problemas de gestión en general, por ausencia de residente de supervisión, generando de esta manera desperdicios (mano de obra, materiales y equipos), por lo que no satisfacen la idea del desarrollo constructivo implementado metodologías de construcción y nuevas estrategias y factores que benefician hoy día al desarrollo constructivo.

Dentro del contexto deficiente de gestión y supervisión de obra se evidencian irregulares procesos constructivos, causados por la inadecuada utilización de materiales y muchas veces por falencias técnicas, lo cual se hace estrictamente necesario la implementación de un residente de supervisión para obtener un viable desarrollo de obra.

## Formulación del problema

¿Qué importancia tiene la residencia de supervisión en el desarrollo de Adecuaciones y cómo benefician al pasante?



## Justificación

La importancia que nos brinda la intervención y aplicación de la residencia de supervisión es fundamental para identificar posibles incongruencias y daños en las adecuaciones de obra civil que se lleven a cabo, cumpliendo con las normas que pretenden dichas competencias. De esta manera poder culminar una buena relación entre mano de obra, materiales y equipos dando cavidad a un buen desempeño constructivo.

Es importante la vinculación de pasantes a este campo para el desarrollo y habilidad como supervisor, mejorando destreza y agilidad en situaciones que lo requieran en obra, para de esta manera tener presente los conocimientos aprendidos y llevarlos de manera óptima a procesos empíricos en área constructiva.



## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar la pasantía empresarial de asistente de residencia de supervisión para adecuaciones funcionales de los diferentes edificios del campus principal y la sede casona de la universidad de pamplona, pamplona norte de Santander.

### Objetivos específicos

- ✓ Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- ✓ Contribuir con el seguimiento técnico al proceso de construcción y comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.
- ✓ Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- ✓ Realizar el apoyo técnico a la oficina de planeación de obra de las obras vinculadas.
- ✓ Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra

## Estado del arte

### Marco referencial

#### Ubicación del proyecto.

#### Figura 1

*Ubicación de Pamplona, Norte de Santander*



**Fuente:** Alcaldía de Pamplona, 2019

#### Figura 2

*Ubicación de la universidad de Pamplona*



**Fuente:** Google Maps, 2020



## Descripción Física

Está situado en las coordenadas 72°39' de longitud al oeste de Greenwich y a 7°23' de latitud norte. Se encuentra situada a 2.200 metros sobre el nivel del mar. (Alcaldía de Pamplona)

## Límites del municipio

Pamplona, limita al Norte con Pamplonita y Cucutilla, al sur con los municipios de Cácuta y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla.

- ✓ **Extensión total:** 318 Km<sup>2</sup>
- ✓ **Extensión área urbana:** 59.214 Km<sup>2</sup> con 76. 983 habitantes aproximadamente.
- ✓ **Extensión área rural:** 1.176 Km<sup>2</sup>
- ✓ **Altitud de la cabecera municipal:** 2.200 metros sobre el nivel del mar.
- ✓ **Temperatura media:** 16° C
- ✓ **Distancia de referencia:** 75 kilómetros de San José de Cúcuta y 124 kilómetros de Bucaramanga. (Alcaldía de Pamplona)

## Universidad de Pamplona

La Universidad de Pamplona es una universidad pública de Colombia, sujeta a inspección y vigilancia por medio de la Ley 1740 de 2014 y la ley 30 de 1992 del Ministerio de Educación de Colombia. Su sede principal se ubica en el municipio de Pamplona, Norte de Santander.



## **Descripción del proyecto.**

El proyecto consta principalmente de 5 adecuaciones que son: CASONA, Simón Bolívar, Transformador, CAIMIUP y Camilo Daza, las cuales buscan mejorar las condiciones de las estructuras y dar lugar a larga vida útil, para de este modo garantizar instalaciones óptimas para el personal universitario. Las adecuaciones con mayor intervención ingenieril son el CAIMIUP y el bloque Simón Bolívar, evidenciando estructuras de cimentación y canales de desagüe respectivamente. Las otras adecuaciones se basan en reajustar y/o reparar muros y elementos afectados, las cuales se verán descritas detalladamente a lo largo del informe.

## **Marco teórico**

El trabajo de un supervisor de obra, al igual que el de un residente es velar por el cumplimiento de las diferentes tareas que se ejecutan para el correcto desarrollo de la obra, la diferencia radica en que el primero se encuentra en la mayoría de casos ligados al contratante, de tal manera que se trata de un profesional o auxiliar de residencia de supervisión, que vela por el correcto desarrollo de la obra y realiza los análisis pertinentes adicionales a los ya establecidos por el contratista; dentro del marco de la construcción la supervisión es un ámbito de índole crucial para el correcto desempeño de la obra, ya que la vigilancia y control, son dos factores que influyen en el resultado final de una obra en específico.

El supervisor puede ser tanto del lado del contratante como del contratista, lo que en su defecto debe hacer sin importar el lado, es entregar informes y los diferentes análisis que



determinan factores de atraso y el comportamiento de la obra durante cierto periodo de tiempo, con ello buscando poder reducir los imprevisto que puedan presentarse.

La palabra vigilar es sinónimo de observar, lo que confirma y establece nuevamente lo ya propuesto anteriormente y es que la supervisión, consiste en observar atentamente todo el proceso constructivo de la obra, y generar perspectivas y diferentes puntos de vista que ayuden al buen desarrollo de la misma.

De acuerdo con el manual de supervisión de obras civiles, existe diversidad de criterios para definir el tipo y condiciones de supervisión de una obra, en razón de que están en juego muchos factores que influyen en los aspectos generales del tema; entre otros: la magnitud de la obra, su grado de complejidad o especialidad, la ubicación y accesibilidad a la misma, la oportunidad de obtener servicios de supervisión en el área o en función de su monto, la etapa de ejecución en que se encuentre la obra, los requerimientos o compromisos de supervisión preestablecidos, desde una simple inspección de avance de obra hasta un examen minucioso de calidad de obra y/o una auditoría pormenorizada, etc.

Los criterios de los cuales depende el tipo de supervisión que se mencionaron anteriormente se toman en cuenta para establecer el tipo de supervisión a realizar y las tareas encargadas de dicho profesional o auxiliar.

## Marco Conceptual

### Acta

De acuerdo con Esparza D., (2016) es un documento suscrito por los participantes de un contrato, en el cual se deja constancia de lo realizado en una reunión o visita. En este documento además se debe hacer mención de los acuerdos y promesas realizadas por cada una de las partes.

### Figura 3

#### *Acta de inicio de obra parte 1*

| REPUBLICA DE COLOMBIA<br>MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ |  |
|--|--|
| ACTA DE INICIO DE CONTRATO DE OBRA                           |  |
| CONTRATO DE OBRA:  | NT66, 11 DE OCTUBRE DEL 2017   |
| MODALIDAD DE SELECCIÓN:                                      | LICITACIÓN PÚBLICA   |
| OBJETO:  | MEJORAMIENTO TIPO REMODELACIÓN PARA UNA VIVIENDA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER. |
| LOCALIZACIÓN:  | BARRIO SANTA ANA, MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER.                                    |
| VALOR DEL CONTRATO:  | \$ 9.566.548,87  |
| VALOR ANTICIPO (20%):  | \$ 1.913.302,14  |
| PLAZO:   | Catorce (14) días  |
| FECHA DE INICIO:   | 14 DE MARZO DE 2020  |
| FECHA DE TERMINACIÓN:  | 07 DE ABRIL DE 2020  |
| CONTRATISTA:   | BILLS PÉREZ MORALES  |
| CONSEJERO INTERVENTORÍA:                                     | BULA MANTILLA GARCÉS   |
| SUPERVISOR:  | SON GOKU VALVERDE  |

En el municipio de San Vicente del Chucurí Santander, el quince (15) del mes de marzo de 2020, se reunieron SON GOKU VALVERDE, secretario de Obras públicas del Municipio de San Vicente del Chucurí, en calidad de Supervisor; la CONSTRUCTORA DRAGON BALL S.A.S identificado con el NI 900.919.129 - 1 Representada legalmente por el señor BILLS PÉREZ MORALES identificado con

Calle 11 70-07 Código Postal 68001 - Teléfono 6254562 - 6254562  
Contactenos@sanvicentedelchucuri-santander.gov.co - www.sanvicentedelchucuri-santander.gov.co

## Figura 4

### Acta de inicio de obra parte 2

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ

la cédula de ciudadanía número 9.395.048 de San Vicente de Chucurí, en calidad de contratista y "M&M SERVICIOS INTEGRALES S.A.S", identificado con el NIT 900.844.574-2 Representada legalmente por BULMA MANTILLA GARCÉS identificada con la cédula de ciudadanía número 24.130.402 de Susacón - Boyacá, en calidad de Interventora, con el fin de dejar constancia de la fecha de iniciación tanto de las actividades contractuales como de la vigilancia y control que se realizará en las mismas

*Dece*  
CONSTRUCTORA DRAGON BALL S.A.S  
NIT 900.999.029 - 1  
R/L BILLS PEREZ MORALES  
C.C. N° 9.395.048 San Vicente de Chucurí  
Contratista

*Bulma*  
M&M SERVICIOS INTEGRALES S.A.S  
NIT 900.844.574 - 2  
R/L BULMA MANTILLA GARCÉS  
C.C. N° 24.130.402 San Vicente de Chucurí  
Interventora

*Edson*  
EDSON GONZÁLEZ VALVERDE  
Secretario de obras públicas  
Supervisor

Calle # 10-01 Código Postal 684021 - Teléfono 4254542 - 4254562  
Correo: [atencionalcliente@sanvicentechucuri-nortesantander.gov.co](mailto:atencionalcliente@sanvicentechucuri-nortesantander.gov.co) - [www.sanvicentechucuri-nortesantander.gov.co](http://www.sanvicentechucuri-nortesantander.gov.co)

## Contratista

Es un empleador, persona natural o jurídica el cual es contratado para la ejecución de una o varias obras, por un precio determinado. Este contratista deberá asumir todos los riesgos pero a su vez tendrá libertad para realizar los trabajos con sus propios medios y con libertad técnica y



administrativa. Este contratista a su vez puede ser empleador delegando a otros contratistas para realizar distintas labores. (Esparza D., 2016)

### **Contratante**

El contratante es la persona natural, jurídica o empresa la cual contrata al contratista para la ejecución de un proyecto en específico, donde ambas parten firman un contrato para la ejecución del mismo.

### **Actividad**

Las actividades dentro de una obra conforman el conjuntos de procesos o labores que conllevan a un resultado final, generalmente las actividades dentro de la construcción conforman parte de los procesos constructivos, así mismo para obtener un producto final siempre van acompañadas de un cronograma de obra, donde se consignan las actividades, el orden, y la duración de las mismas.

### **Proceso constructivo**

Son el conjunto de fases o actividades, que conllevan a la elaboración de un proyecto o edificación.

El paso previo al proceso constructivo consiste en asignar la obra a un constructor o a un grupo de personas, una comunidad por ejemplo, estableciendo todos los documentos necesarios

para que durante el proceso constructivo no surjan dudas respecto a las calidades, los plazos o las condiciones administrativas. Es preciso destacar que la actividad de la construcción es, con frecuencia, una fuente de conflictos entre los diferentes agentes que intervienen y que, por tanto, es necesario plasmar por escrito cualquier relación contractual que tenga lugar durante este proceso. (Cladera, Etxeberria, Schiess y Pérez, 2005, pág. 1)

### **Cronograma o calendario de obra**

Documentos en los cuales el residente o supervisor debe poner especial énfasis. El calendario de obra o cronograma es importante que lo tenga muy bien estudiando, tanto el inicio como la finalización de cada una de las etapas o procesos constructivos de la obra.

Cualquier retraso en la obra interfiere directamente y afecta todo el proceso de planeación, incluyendo el presupuesto. (Arquinetpolis, 2019).

### **Presupuesto de obra**

Un presupuesto de obra es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un constante de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realidad, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial. Consta de los siguientes apartados y capítulos:

- ✓ Memoria de mediciones.



- ✓ Cuadro de precios unitarios 1.
- ✓ Cuadro de precios unitarios 2.
- ✓ Presupuestos parciales.
- ✓ Presupuesto General de ejecución del material.
- ✓ Presupuesto General de ejecución por subcontratistas o por contrata.
- ✓ Presupuesto General para conocimiento de la Administración. (Anónimo, 2017, pág. 1)

### **Programación de obra**

La programación de obra consiste en ordenar secuencialmente las diferentes actividades y la forma de ejecución dependiendo del personal, el material y las necesidades de la obra y tiempo, la programación de obra puede realizarse de varias formas, empezando con el cronograma de obra y posteriormente estableciendo la ruta crítica de un proyecto para establecer puntos débiles de un proyecto.

La Programación de Obras permite establecer cómo se realizará la obra, y asignar los recursos necesarios para cada trabajo. Permite determinar la duración, fecha de inicio y fin de cada tarea, el tiempo total que insumirá la ejecución de la obra, las tareas más importantes o críticas y las que disponen de flexibilidad en el uso del tiempo. (Wilde y Forenza, 2017, pág. 1)

### **Supervisión**



El propietario ejerce la función de la supervisión a través de la denominada supervisión externa. Con la contratación de este servicio, el propietario pone dentro de la obra a un profesionalista (o equipo de profesionalistas) – independiente del constructor– que lo representa, y cuya misión es garantizar que reciba el producto que corresponde a lo que ha contratado y paga. Cuando el propietario de la obra es toda la sociedad en su conjunto, la entidad o dependencia de gobierno que administra los recursos económicos nombra a funcionario público denominado residente de supervisión, que de acuerdo a lo establecido en el artículo 53 de la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con la misma (1999) es el responsable de la: supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos, así como de la aprobación de las estimaciones. El ejercicio de la supervisión externa está principalmente orientado a la función administrativa del Control; por lo general, el supervisor externo no ejerce autoridad sobre los trabajadores, ni delega responsabilidades entre ellos, y su nivel de comunicación con los obreros es limitado. (Solís Romel, 2004).

### **Perfil del supervisor**

El trabajo de supervisión –como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros– requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos



del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionalista. (Solís Romel, 2004).

### **Funciones del Supervisor**

El supervisor ejercerá, en nombre del contratante, un control integral sobre el proyecto o contrato, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del contrato.

El supervisor está facultado para revisar todos los documentos del contrato, cuando por razones técnicas, económicas, jurídicas o de otra índole, el contratista solicite cambios o modificaciones.

Cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del contrato lo establecido en las reglas de participación, referente a los requisitos exigidos de los perfiles profesionales del recurso humano y el tiempo de dedicación de los mismos al contrato, así como el equipo exigido para la ejecución de los trabajos. Además de ser necesario, puede exigir el cambio de personal o equipo siempre y cuando esté de acuerdo con lo establecido por el contratante.

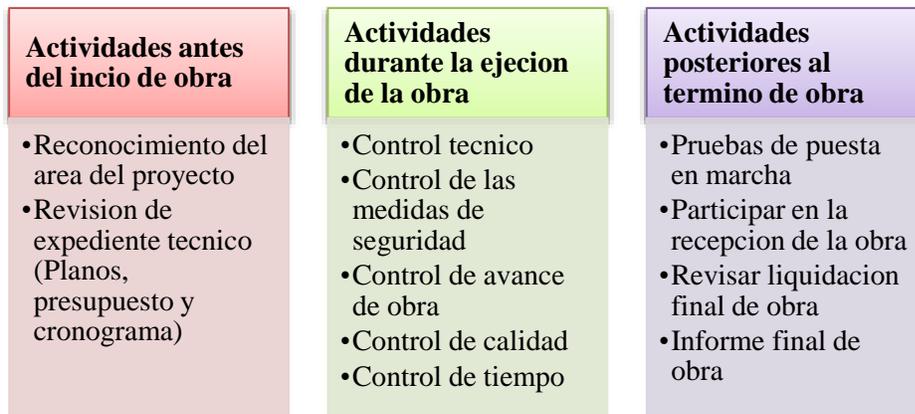
La supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y

especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.  
(Solís Romel, 2004).

El perfil del supervisor no debe limitarse a las competencias técnicas, sino que debe ser complementado con habilidades interpersonales, y con valores y actitudes positivas. (Solís Romel, 2004).

### Figura 5

#### *Funciones específicas del supervisor de obra*



### Marco legal

**NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.** Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones



con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017. (PLINCO– 2018)

**Plan de Aplicación del Protocolo de Seguridad en la Obra- PAPSO:** El circular conjunta 001 del 11 de abril del 2020, del ministerio de vivienda, salud y trabajo en el capítulo 5, se establecieron las medidas que se deben garantizar en obras y otros espacios. En este capítulo se establece la creación del Plan de aplicación del protocolo de Seguridad/Sanitario para la Obra (PAPSO).

**Resolución 0312 de 2019.** Se definen los estándares mínimos para implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas pequeñas, grandes y medianas.

**RAS 2000. Sección II. Título D. Capítulo 4.** Canales en sistemas de drenaje: Los canales que se utilizan para conducir las aguas de escorrentía provenientes de las aguas lluvias deben ser canales abiertos. Los canales no son permitidos para recolección y evacuación de aguas residuales. En los casos en que sea necesario proyectar un canal cuya sección sea cerrada, debe cumplirse la condición de flujo a superficie libre.



**Norma Técnica Colombiana (NTC 2050).** Sección 450. Transformadores y Bóvedas para Transformadores: esta Sección trata de la instalación de todos los transformadores.

**Norma Técnica Colombiana (NTC 1461).** Esta norma tiene por objeto establecer los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia.

**Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).** De acuerdo con el ministerio de Minas y Energía, es un documento en el que se establecen las características de un producto, los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria. El Ministerio de Minas y Energía el 30 de agosto de 2013 se expidió la Resolución 90708 por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. Adicionalmente, por medio de las Resoluciones 90907 de 2013, 90795 de 2014, 40492 de 2015, 40157 de 2017 y 40259 de 2017 se modifican y aclaran algunos artículos del Anexo General de la Resolución 90708 de 2013 y por medio de la resolución 40908 de decide la permanencia del reglamento de acuerdo a lo estipulado en el Diario Oficial.



## Metodología

La metodología del presente proyecto de grado consistió en el control y seguimiento de los diferentes cronogramas de obra de las adecuaciones funcionales de los edificios del campus principal y la sede casona de la universidad de pamplona, pamplona norte de Santander, se tiene en cuenta que fueron cinco las obras que componen este proyecto, ejecutas paralelamente, por lo que la metodología consiste en el análisis del cronograma general de obra, siendo cada adecuación una fase del cronograma principal; así mismo se plantean objetivos que buscan dar cumplimiento al presente proyecto de grado, dando la metodología para cada uno de ellos a continuación:

### **Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.**

Para la verificación del comportamiento del cronograma de obra, se utilizaron tres herramientas principales dentro de la metodología, la primera la generación de cálculos o memorias de cálculos en obra, correspondientes a las diversas actividades realizadas diariamente, es decir una bitácora de obra, como segunda herramienta se generó diferentes informes quincenales donde se establecieron los porcentajes de avance y los diferentes imprevistos o novedades de la obra a tener en cuenta y como ultima herramienta pero no menos importante se utilizó el software Microsoft Project para el seguimiento del cronograma general de la obra.



En cuestión de rendimientos y cantidades de obra, fueron calculadas durante la ejecución del proyecto en las horas laborales, teniendo en cuenta que estos rendimiento deben calcularse en campo, y de esta manera basándose en cantidades y duraciones reales que ejecutan la cuadrilla en su horario diario; de esta manera se fue consignando cantidades de obra cada corte quincenal con el fin de presentar porcentajes de avances por actividad, por adecuación y porcentaje de avance total del proyecto, y de esta manera identificar puntos críticos que nos lleven a casos de imprevistos.

**Contribuir con el seguimiento técnico al proceso de construcción y comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra**

Es importante velar por las normas básicas de seguridad y salud en el trabajo, por lo que se plantea en cada informe quincenal un formato corroborando el seguimiento al PAPSO, y más en la nueva realidad que se vive debido a la pandemia, suministrando factores de bioseguridad con acciones de lavado de manos, fumigación y uso adecuado de tapabocas. Por otra parte los EPP (Elementos de Protección Personal), también fueron supervisados en trabajos que los requerían para de esta manera velar por la integridad de los implicados en obra.

**Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.**



Se hizo el cálculo de cantidades de obra en campo, para posteriormente hacer la comparación con cantidades contratadas o previstas, y de esta manera optimizar el desarrollo de cada actividad y disminuir el desperdicio de cada material o ítem, estas memorias de cálculo se evidencian en el apéndice F, dando lugar al desfase de mayor o menor cantidad y su posterior análisis.

### **Realizar el apoyo técnico a la oficina de planeación de obra de las obras vinculadas**

Para el apoyo a la oficina de planeación se desarrolló como metodología el cronograma general de la adecuación sede el rosario, con rendimientos, APU's, cálculo de presupuesto y cotizaciones necesarias para el cálculo de dicho cronograma, de la misma manera en base a la herramienta AutoCAD y por visita de campo, se pudo corroborar las medidas establecidas en los planos, para de esta manera poder realizar el correcto cálculo de las cantidades de obra, también se realizó el formato FDE.PL-52 v.00, de estudio de precios de mercado para las diferentes cotizaciones realizadas.

### **Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra**

Los informes quincenales de obra para el director de proyecto se realizaron en un formato establecido como anexo del presente informe durante ocho quincenas laborales, y se establecieron en ellos el porcentaje de avance, cantidad de la actividad, descripción, rendimiento y numero de la adecuación donde se desarrolló la actividad, la metodología para estos informes



consistió en la recolección de datos y registro fotográfico en campo, para realizar los posteriores cálculos de cantidades y avance de obra teniendo en cuenta los rendimientos calculados en obra y las cantidades pre establecidas, además del cronograma de obra, dichos cálculos y anexos fueron realizados en Excel, por último se realiza el presente informe final dando cumplimiento al presente objetivo.



## Resultados y análisis

### Cronograma general de obra

La obra como se establece en la descripción del proyecto consta de cinco adecuaciones funcionales, que se trabajan paralelamente, en las **tablas 1, 2, 3, 4 y 5** se puede visualizar el cronograma general, que compone el proyecto, con sus respectivos costos y duraciones predeterminadas en el contrato, este siendo la base para el análisis que se realizó durante todo el desarrollo de las practicas.

Dentro del cronograma general de la obra, se desarrollaron diferentes plantillas para su análisis y posterior visualización, dentro de estas plantillas se encuentran los cronogramas desarrollados en Microsoft Project, en Excel y los diferentes cortes quincenales establecidos en la herramienta Excel, para de esta manera establecer los diferentes atrasos y la visualización gráfica y ordenada del desarrollo de la obra en los diferentes cortes y momentos durante la ejecución de la práctica profesional.

De la misma manera se establece que el cronograma visualizado en las **tablas 1, 2, 3, 4 y 5**, se encontró predeterminado para dos meses de duración, pero por retrasos e imprevistos que se desarrollaron a lo largo del presente proyecto se generó un cambio en la duración del mismo; para el análisis de los diferentes atrasos se utilizó la herramienta de Microsoft Project, donde se evidenciaron los comportamientos de estas actividades críticas, para posteriormente realizar un balance y comparación de tiempos contratados y ejecutados.

**Tabla 1.**

*Cronograma predeterminado adecuación Casona*

|  <b>INTERVENCION PRIMEROS AUXILIOS CASA VALENCIA - SEDE LA CASONA - UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>  |   |        |          |          |            |                  |
|--|---|--------|----------|----------|------------|------------------|
| Item   | Descripción   | Unidad | Cantidad | Duracion | V. Unt     | Vtotal.          |
| <b>1</b>   | <b>PRELIMINARES</b>   |        |          |          |            |                  |
| 1.1  | Cerramiento de la obra  | ML     | 49       | 3.0      | \$ 10,094  | \$ 494,609.54    |
| 1.2  | Sobre cubierta parcial en acero   | M2     | 180      | 6.0      | \$ 34,615  | \$ 6,230,770.06  |
| 1.3  | Desmorte de teja de barro   | M2     | 180      | 6.0      | \$ 16,242  | \$ 2,923,586.60  |
| 1.4  | Desmorte Estructura de cubierta principal                               | M2     | 180      | 6.0      | \$ 17,933  | \$ 3,227,976.40  |
| 1.5  | Demolicion manto de armagasa y cañizada                                 | M2     | 180      | 5.0      | \$ 33,771  | \$ 6,078,738.53  |
| 1.6  | Proteccion de pisos segundo piso  | M2     | 180      | 8.0      | \$ 10,643  | \$ 1,915,765.99  |
| 1.7  | Desmorte de carpinteria de balconada                                    | UND    | 110      | 5.0      | \$ 22,253  | \$ 2,447,822.82  |
| <b>2</b>   | <b>RESTITUCION ESTRUCTURA DE CUBIERTA</b>                               |        |          |          |            |                  |
| 2.1  | Restitución de estructura de cubierta: tirantes                         | ML     | 25       | 5.0      | \$ 208,119 | \$ 5,202,965.69  |
| 2.2  | Restitución de estructura de cubierta: puntal                           | ML     | 12.25    | 6.0      | \$ 91,539  | \$ 1,121,354.39  |
| 2.3  | Restitución de estructura de cubierta: tomapunta                        | ML     | 19.5     | 6.0      | \$ 91,539  | \$ 1,785,013.11  |
| 2.4  | Restitución de estructura de cubierta: soleras                          | ML     | 53.85    | 5.0      | \$ 196,286 | \$ 10,569,991.41 |
| 2.5  | Restitución de estructura de cubierta: pares V-I y V-D                  | ML     | 220.5    | 7.0      | \$ 69,609  | \$ 15,348,814.05 |
| 2.6  | Restitución de estructura de cubierta: cumbrera                         | ML     | 22       | 4.0      | \$ 232,897 | \$ 5,123,744.81  |
| 2.7  | Restitución de estructura de cubierta : Sobrepares                      | ML     | 80       | 4.0      | \$ 56,816  | \$ 4,545,258.72  |
| <b>3</b>   | <b>MANTO DE CUBIERTA</b>  |        |          |          |            |                  |
| 3.1  | Dispocision del cañizado sobre la estructura de madera                  | M2     | 180      | 6.0      | \$ 19,722  | \$ 3,550,047.25  |
| 3.2  | Instalacion del manto de cubierta de teja de barro estilo español sobre | M2     | 180      | 6.0      | \$ 34,169  | \$ 6,150,487.90  |
| 3.2  | instalacion limahoyas   | ML     | 6.7      | 4.0      | \$ 20,006  | \$ 134,041.24    |
| 3.3  | instalacion de tejas cumbrera   | ML     | 21.44    | 5.0      | \$ 20,166  | \$ 432,362.38    |
| <b>4</b>   | <b>OBRAS DE RESTAURACION Y MANTENIMIENTO DE MADERA</b>                  |        |          |          |            |                  |
| 4.1  | Inmunizacion de maderas a conservar                                     | M2     | 655      | 8.0      | \$ 36,515  | \$ 23,917,079.34 |
| 4.2  | Cambio de elementos en madera de balconada                              | ML     | 57.21    | 6.0      | \$ 360,412 | \$ 20,619,194.37 |
| 4.3  | T ratamiento maderas estructurales de cubierta                          | M2     | 90       | 4.0      | \$ 27,730  | \$ 2,495,680.62  |
| 4.4  | Suministro e intalacion de columnas en madera 15*15*2,24                | UND    | 6        | 6.0      | \$ 249,578 | \$ 1,497,465.80  |
| <b>5</b>   | <b>ASEO GENERAL</b>   |        |          |          |            |                  |
| 5.1  | Limpieza general.   | M2     | 750      | 3.0      | \$ 8,018   | \$ 6,013,608.30  |

Fuente: Oficina de planeación universidad de Pamplona

**Tabla 2.**

*Cronograma predeterminado adecuación Simón Bolívar*

|  <b>ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>  |  |        |          |          |            |                  |
|---|--|--------|----------|----------|------------|------------------|
| ITEM  | DESCRIPCION  | UNIDAD | CANTIDAD | Duracion | V. Unt     | V total.         |
| <b>1</b>  | <b>PRELIMINARES</b>  |        |          |          |            |                  |
| 1.1   | Localización y replanteo   | M2     | 984.00   | 4.00     | \$ 2,977   | \$ 2,929,147.19  |
| 1.2   | Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro                                | M2     | 66.50    | 4.00     | \$ 5,777   | \$ 384,164.25    |
| <b>2</b>  | <b>EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES</b>                                       |        |          |          |            |                  |
| 2.1   | Demolición de concreto   | M3     | 2.00     | 2.00     | \$ 113,772 | \$ 227,543.20    |
| 2.2   | Demolición de Granito de la escalera                                     | M2     | 66.20    | 4.00     | \$ 21,316  | \$ 1,411,098.68  |
| 2.3   | Excavación manual sin clasificar   | M3     | 68.79    | 8.00     | \$ 47,368  | \$ 3,258,458.48  |
| 2.4   | Demolición de adoquin  | M2     | 35.50    | 3.00     | \$ 12,057  | \$ 428,036.28    |
| 2.5   | Retiro manual de material excavado                                       | M3     | 68.79    | 4.00     | \$ 15,797  | \$ 1,086,698.98  |
| 2.6   | Retiro manual de material de demolición                                  | M3     | 11.93    | 4.00     | \$ 23,895  | \$ 285,063.77    |
| <b>3</b>  | <b>ESTRUCTURA</b>  |        |          |          |            |                  |
| 3.1   | Canal en Concreto de 3000 PSI  | M3     | 19.38    | 12.00    | \$ 719,656 | \$ 13,946,926.50 |
| 3.2   | Concreto de saneamiento e=0,05   | M2     | 54.00    | 3.00     | \$ 30,034  | \$ 1,621,835.73  |
| 3.3   | Caja de inspección en Concreto 2.50x1.20 incluye tapa                    | UND    | 1.00     | 2.00     | \$ 778,972 | \$ 778,971.80    |
| 3.4   | Caja de inspección en concreto 1.20x1.20 incluye tapa                    | UND    | 2.00     | 2.00     | \$ 617,289 | \$ 1,234,578.40  |
| 3.5   | Concreto para la escalera y rampa  | M3     | 2.08     | 2.00     | \$ 719,656 | \$ 1,493,544.55  |
| 3.6   | Granito para escalera  | M2     | 75.00    | 8.00     | \$ 145,836 | \$ 10,937,715.00 |
| 3.7   | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2 1/2", incluye alambre para              | KG     | 790.00   | 9.00     | \$ 4,817   | \$ 3,805,275.08  |
| 3.8   | Malla electrosoldada 6mm 15x15   | M2     | 265.00   | 9.00     | \$ 13,522  | \$ 3,583,402.35  |
| 3.9   | Adoquin peatonal   | M2     | 35.50    | 8.00     | \$ 43,343  | \$ 1,538,677.21  |
| <b>4</b>  | <b>INSTALACIONES</b>   |        |          |          |            |                  |
| 4.1   | Tuberia en pvc D=8"  | ML     | 34.50    | 5.00     | \$ 113,238 | \$ 3,906,699.76  |
| 4.2   | Rejilla metalica   | M2     | 2.00     | 3.00     | \$ 236,439 | \$ 472,877.86    |
| <b>5</b>  | <b>CUBIERTA</b>  |        |          |          |            |                  |
| 5.1   | Desmorte de cubierta en policarbonato ( con retiro)                      | M2     | 421.80   | 5.00     | \$ 12,177  | \$ 5,136,068.79  |
| 5.2   | Lamina en policarbonato alveolar 6mm                                     | M2     | 421.80   | 7.00     | \$ 75,644  | \$ 31,906,550.37 |
| 5.3   | Pintura Anticorrosivo color blanco para estructra de soporte de cubierta | M2     | 421.80   | 7.00     | \$ 3,416   | \$ 1,441,063.67  |
| 5.4   | Mortero 1:4 impermeabilizado con desnivel de bombeo para la placa de     | M3     | 73.47    | 14.00    | \$ 607,897 | \$ 44,660,647.13 |
| 5.5   | Desmorte de cielo raso   | M2     | 20.00    | 2.00     | \$ 1,686   | \$ 33,713.40     |
| 5.6   | Cielo raso en dry wall   | M2     | 20.00    | 3.00     | \$ 44,370  | \$ 887,394.20    |
| <b>6</b>  | <b>LIMPIEZA GENERAL</b>  |        |          |          |            |                  |
| 6.1   | Aseo General   | M2     | 984.00   | 5.00     | \$ 1,378   | \$ 1,356,266.88  |

Fuente: Oficina de planeación universidad de Pamplona



**Tabla 3.**

*Cronograma predeterminado adecuación Transformador*

| <b>PRESUPUESTO PARA EL CAMBIO DEL TRANSFORMADOR UBICADO EN EL BLOQUE EDUARDO COTE LAMUS DEL CAMPUS PRINCIPAL</b> |  |        |          |          |               |                  |
|--|--|--------|----------|----------|---------------|------------------|
| Item   | Descripción  | Und    | Cantidad | Duracion | V. Unt        | Vtotal.          |
| 1  | TABLERO DE DISTRIBUCIÓN FABRICADO EN LAMINA CR. CALIBRE                | Global | 1.00     | 6.00     | \$ 9,800,000  | \$ 9,800,000.00  |
| 2  | Suministro e instalación transformador trifásico 300 KVA 13200/220-127 | Global | 1.00     | 10.00    | \$ 99,596,292 | \$ 99,596,292.00 |
| 3  | Desmonte transformador 150 KVA   | Global | 1.00     | 6.00     | \$ 3,088,500  | \$ 3,088,500.00  |
| 4  | Suministro e instalación puerta metálica                               | Und    | 1.00     | 2.00     | \$ 493,170    | \$ 493,170.00    |

Fuente: Oficina de planeación universidad de Pamplona

**Tabla 4.**

*Cronograma predeterminado de adecuación CAIMIUP*

| <b>CRONOGRAMA DE ADECUACION CAIMIUP</b> |                                       |        |          |          |            |                 |
|---|---------------------------------------|--------|----------|----------|------------|-----------------|
| Ítem                                    | Descripción Ítem                      | Unidad | Cantidad | Duracion | V. Unt     | Vtotal.         |
| <b>1</b>                                | <b>LOCALIZACION Y REPLANTEO</b>       |        |          |          |            |                 |
| 1.1                                     | Localizacion y replanteo              | M2     | 933.31   | 4.00     | \$ 2,977   | \$ 2,778,254.44 |
| 1.2                                     | Cerramiento en tela verde             | ML     | 128.47   | 5.00     | \$ 13,651  | \$ 1,753,756.56 |
| 1.3                                     | Desmonte manual                       | m2     | 27.1     | 5.00     | \$ 6,782   | \$ 183,799.38   |
| <b>2</b>                                | <b>DEMOLICIONES Y LIMPIEZA</b>        |        |          |          |            |                 |
| 2.1                                     | Demolicion manual de muros            | M2     | 10.56    | 6.00     | \$ 32,459  | \$ 342,766.12   |
| 2.2                                     | Demolicion piso                       | M2     | 15.93    | 6.00     | \$ 32,459  | \$ 517,070.48   |
| 2.3                                     | Retiro manual de material             | M3     | 3.168    | 6.00     | \$ 14,785  | \$ 46,837.87    |
| <b>3</b>                                | <b>MAMPOSTERIA, PAÑETES Y PINTURA</b> |        |          |          |            |                 |
| 3.1                                     | Excavacion mecanica sin clasificar    | M3     | 9.7      | 6.00     | \$ 7,441   | \$ 72,181.91    |
| 3.2                                     | base granular e=0,15 m                | M2     | 64.2     | 6.00     | \$ 6,390   | \$ 410,246.74   |
| 3.3                                     | concreto de saneamiento               | M2     | 28.27    | 6.00     | \$ 30,034  | \$ 849,061.04   |
| 3.5                                     | Concreto pedestal 21Mpa               | M3     | 0.3      | 6.00     | \$ 732,531 | \$ 219,759.26   |
| 3.6                                     | Concreto zapatas 21Mpa                | M3     | 0.512    | 12.00    | \$ 732,531 | \$ 375,055.80   |
| 3.7                                     | Concreto columnas 21Mpa               | M3     | 1.5      | 11.00    | \$ 732,531 | \$ 1,098,796.30 |
| 3.8                                     | Concreto viga cimentacion 21Mpa       | M3     | 2.1      | 12.00    | \$ 732,531 | \$ 1,538,314.82 |
| 3.9                                     | Concreto viga sobre muro 21 Mpa       | M3     | 1.5      | 12.00    | \$ 732,531 | \$ 1,098,796.30 |
| 3.10                                    | Acero refuerzo                        | KG     | 624      | 30.00    | \$ 7,680   | \$ 4,792,127.81 |
| 3.11                                    | Muro en bloque                        | M2     | 260.74   | 12.00    | \$ 28,855  | \$ 7,523,689.73 |
| 3.12                                    | Pañete Liso muros 1:5                 | M2     | 390.6    | 8.00     | \$ 17,644  | \$ 6,891,920.53 |
| 3.13                                    | estuco y pintura en vinilo            | M2     | 380.5    | 8.00     | \$ 17,441  | \$ 6,636,258.65 |



|          |  |     |        |       |              |                  |
|----------|--|-----|--------|-------|--------------|------------------|
| 3.14     | Antepiso e=0.05                          | M2  | 62.34  | 10.00 | \$ 31,405    | \$ 1,957,791.57  |
| 3.15     | piso ceramica comercial                  | M2  | 30.9   | 9.00  | \$ 56,499    | \$ 1,745,822.19  |
| 3.16     | Dinteles en varilla                      | ML  | 2      | 6.00  | \$ 16,329    | \$ 32,658.86     |
| 3.17     | Caja Inspeccion 60*60*60                 | UND | 1      | 6.00  | \$ 279,513   | \$ 279,513.38    |
| 3.18     | Rampa 7%                                 | M3  | 0.366  | 6.00  | \$ 115,246   | \$ 42,180.10     |
| 3.19     | Adoquin peatonal de color                | M2  | 142.5  | 12.00 | \$ 43,343    | \$ 6,176,380.35  |
| 3.20     | Bordillo concreto o sardinel 0.10        | ML  | 52.37  | 8.00  | \$ 48,984    | \$ 2,565,281.92  |
| 3.21     | espejos 4mm                              | m2  | 1.12   | 6.00  | \$ 68,405    | \$ 76,614.05     |
| 3.22     | Piso baño                                | M2  | 15.96  | 7.00  | \$ 56,499    | \$ 901,725.64    |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTA EN MADERA</b>                |     |        |       |              |                  |
| 4.1      | Impermeabilizacion manto asfaltico 3mm   | M2  | 45.14  | 6.00  | \$ 36,741    | \$ 1,658,510.63  |
| 4.2      | Cubierta en teja termoacustica           | M2  | 33.67  | 6.00  | \$ 81,837    | \$ 2,755,465.93  |
| <b>5</b> | <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>          |     |        |       |              |                  |
| 5.1      | Salida toma regulada 110v                | UND | 4      | 5.00  | \$ 115,963   | \$ 463,853.00    |
| 5.2      | Salida tomacorriente 3 polos/Cocina      | UND | 4      | 5.00  | \$ 149,907   | \$ 599,628.75    |
| 5.3      | Salida Luminaria 2x32                    | UND | 6      | 5.00  | \$ 176,728   | \$ 1,060,368.84  |
| 5.5      | Interruptor sencillo                     | UND | 5      | 5.00  | \$ 116,185   | \$ 580,923.00    |
| <b>6</b> | <b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>         |     |        |       |              |                  |
| 6.1      | tubería agua presión pvc 1/2"            | ML  | 25     | 6.00  | \$ 125,398   | \$ 3,134,951.38  |
| 6.2      | Punto Agua fría PVC                      | UND | 13     | 6.00  | \$ 103,697   | \$ 1,348,057.23  |
| 6.3      | Punto de desague PVC 3"- 4"              | UND | 18     | 5.00  | \$ 125,398   | \$ 2,257,164.99  |
| 6.4      | tubería sanitaria 4"                     | ML  | 45     | 5.00  | \$ 42,880    | \$ 1,929,579.75  |
| 6.5      | Suministro e instalacion sifon 4"        | UND | 4      | 6.00  | \$ 125,398   | \$ 501,592.22    |
| 6.6      | Tubería aguas servidas D=3"              | ML  | 40     | 6.00  | \$ 33,921    | \$ 1,356,846.00  |
| 6.7      | Bajante aguas lluvias D=3"               | ML  | 7.4    | 6.00  | \$ 25,075    | \$ 185,551.52    |
| 6.8      | Sanitario infantil blanco                | UND | 4      | 6.00  | \$ 461,785   | \$ 1,847,138.24  |
| 6.9      | Lavamanos de colgar blanco 1 llave       | UND | 4      | 6.00  | \$ 105,355   | \$ 421,418.24    |
| 6.1      | Ducha Eléctrica 110V                     | UND | 2      | 6.00  | \$ 132,585   | \$ 265,169.12    |
| 6.11     | Jabonera ducha                           | UND | 2      | 6.00  | \$ 50,364    | \$ 100,728.42    |
| 6.12     | Jabonera lavamanos blanca                | UND | 4      | 6.00  | \$ 31,464    | \$ 125,856.84    |
| 6.13     | toallero ceramico espacio                | UND | 2      | 6.00  | \$ 35,664    | \$ 71,328.42     |
| 6.14     | bordillo poceta ducha                    | ML  | 2      | 6.00  | \$ 53,068    | \$ 106,136.60    |
| 6.15     | caja de registro                         | und | 3      | 6.00  | \$ 70,939    | \$ 212,817.84    |
| <b>7</b> | <b>ACABADOS</b>                          |     |        |       |              |                  |
| 7.1      | Ventana AL. NAT. Proyectante fija V. 4mm | M2  | 2.244  | 7.00  | \$ 127,600   | \$ 286,334.40    |
| 7.3      | Lavaplatos aluminio 40x60                | UND | 1      | 7.00  | \$ 276,385   | \$ 276,384.56    |
| 7.4      | Meson -cocina                            | GI  | 1      | 7.00  | \$ 645,407   | \$ 645,407.17    |
| 7.5      | Rejilla metálica                         | ML  | 29.44  | 6.00  | \$ 131,036   | \$ 3,857,697.48  |
| 7.6      | Cerramiento en madera                    | und | 773    | 10.00 | \$ 24,187    | \$ 18,696,918.18 |
| 7.8      | Puerta corredera aluminio                | M2  | 4      | 8.00  | \$ 186,823   | \$ 747,290.37    |
| 7.9      | Parque metálico 7*8m cap 20niños         | GI  | 1      | 8.00  | \$ 9,830,142 | \$ 9,830,142.35  |
| 7.10     | Division de baños                        | M2  | 4      | 9.00  | \$ 139,421   | \$ 557,682.37    |
| <b>8</b> | <b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>              |     |        |       |              |                  |
| 8.1      | Aseo general                             | M2  | 933.31 | 12.00 | \$ 1,378     | \$ 1,286,399.84  |

1

<sup>1</sup> Continuación tabla 4



Fuente: Oficina de planeación universidad de Pamplona

**Tabla 5.**

*Cronograma predeterminado de adecuación Camilo Daza*

| <b>ADECUACION BLOQUE CAMILO DAZA</b> |  |     |          |          |              |                 |
|--------------------------------------|--|-----|----------|----------|--------------|-----------------|
| item                                 | Descripcion                            | Und | Cantidad | Duracion | V. Unt       | V total.        |
| <b>1</b>                             | <b>PRELIMINARES</b>                    |     |          |          |              |                 |
| 1.1                                  | Localizacion y Replanteo               | M2  | 273.92   | 10.00    | \$ 2,977     | \$ 815,398.37   |
| 1.2                                  | Cerramiento en Tela verde              | ML  | 46.98    | 10.00    | \$ 13,651    | \$ 641,328.58   |
| 1.3                                  | Desmonte de division en paño y puertas | M2  | 55.8     | 7.00     | \$ 6,782     | \$ 378,450.39   |
| 1.4                                  | Demolicion de muro                     | M3  | 2.88     | 7.00     | \$ 32,459    | \$ 93,481.67    |
| 1.5                                  | Retiro de material                     | M3  | 4        | 7.00     | \$ 14,785    | \$ 59,138.72    |
| <b>2</b>                             | <b>ESTRUCTURA</b>                      |     |          |          |              |                 |
| 2.1                                  | Muro en ladrillo en bloque             | M2  | 10.27    | 6.00     | \$ 49,265    | \$ 505,949.40   |
| 2.2                                  | Muro en drywall 2 caras                | M2  | 21       | 6.00     | \$ 64,565    | \$ 1,355,866.05 |
| 2.3                                  | Salida de voz y Datos sobre canaleta   | UND | 14       | 7.00     | \$ 87,895    | \$ 1,230,528.88 |
| 2.4                                  | Cable UTP de pares                     | ML  | 452      | 9.00     | \$ 4,183     | \$ 1,890,903.35 |
| 2.5                                  | Patch cord 2m                          | ML  | 12       | 9.00     | \$ 24,457    | \$ 293,485.33   |
| 2.6                                  | Gabinete rack cerrado 1,20 m           | UND | 1        | 9.00     | \$ 2,226,629 | \$ 2,226,628.87 |
| 2.7                                  | Patch panel 24 puertos Cat 6           | UND | 1        | 9.00     | \$ 484,687   | \$ 484,687.00   |
| 2.8                                  | Switch 24 puertos Capa 3 Admin 4500    | UND | 1        | 9.00     | \$ 3,520,211 | \$ 3,520,210.96 |
| 2.9                                  | Pañete liso muros 1:5                  | M2  | 28       | 4.00     | \$ 17,644    | \$ 494,044.48   |
| 2.10                                 | Pintura y Estuco                       | M2  | 258      | 7.00     | \$ 17,441    | \$ 4,499,749.62 |
| 2.12                                 | Tablero en acrilico 1,60x1,20m         | UND | 2        | 5.00     | \$ 180,205   | \$ 360,410.55   |
| 2.13                                 | Puerta corrediza aluminio              | M2  | 33.21    | 5.00     | \$ 186,823   | \$ 6,204,378.30 |
| 2.14                                 | meson en granito                       | GI  | 4        | 5.00     | \$ 366,585   | \$ 1,466,338.24 |
| 2.15                                 | Salida toma regulada 110v              | UND | 14       | 6.00     | \$ 115,963   | \$ 1,623,485.50 |
| 2.16                                 | Salida Luminaria 2x32                  | UND | 10       | 6.00     | \$ 176,728   | \$ 1,767,281.40 |
| 2.17                                 | Interruptor sencillo                   | UND | 6        | 4.00     | \$ 116,185   | \$ 697,107.60   |
| 2.18                                 | Punto hidraulico                       | UND | 12       | 4.00     | \$ 103,697   | \$ 1,244,360.52 |
| <b>3</b>                             | <b>GENERAL</b>                         |     |          |          |              |                 |
| 3.1                                  | Aseo general                           | gl  | 273.92   | 5.00     | \$ 1,378     | \$ 377,549.41   |

Fuente: Oficina de planeación universidad de Pamplona



### **Seguimiento del cronograma general de obra.**

El seguimiento al cronograma consistió en la elaboración de diferentes cortes quincenales de obra, donde se evidencia las diversas actividades realizadas durante cada una de las ocho quincenas que conformaron las prácticas profesionales.

Durante el seguimiento al cronograma se hizo una comparación del cronograma contratado y el cronograma ejecutado que se elaboró durante la práctica profesional, con este análisis comparativo se pudo establecer los diferentes atrasos y los cambios que se presentaron durante la ejecución del proyecto.

Durante el seguimiento al cronograma se pudieron establecer los rendimientos reales, es decir los calculados durante la ejecución de la obra, factor el cual es fundamento para la estructuración del cronograma ejecutado y de esta manera proseguir con el análisis de las causas y consecuencias de los atrasos en obra, sobre todo en las actividades críticas.

#### ***Corte quincenal N°1 (18/10/20 – 02/11/20).***

Para la primera quincena de la obra se empezó con la adecuación N°4 CAIMIUP, debido a que es la adecuación con mayor intervención y además constaba de elaboración de cimentación, por tanto la primera quincena el desarrollo de toda la obra se centró en la adecuación del CAIMIUP y la sede Casona.



Teniendo en cuenta que la adecuación N°4 como ya se menciona es la que más intervención se le realizó, se empezó con las actividades como excavación que permitieron avanzar en la fase de cimentación de la edificación, que fue una de las actividades que más demora presentó debido a tiempos de desencofrados de los diferentes elementos estructurales.

**Tabla 6.**

*Corte quincenal N°1*

| CORTE QUINCENAL N°1 (13/10/20 – 02/11/20)  |  |                |          |          |                 |
|--|--|----------------|----------|----------|-----------------|
| ADECUACION N°1 INTERVENCION PRIMEROS AUXILIOS CASA VALENCIA - SEDE LA CASONA - UNIVERSIDAD DE PAMPLONA |  |                |          |          |                 |
| 1  | Cerramiento de la obra                   | ml             | 49       | 100%     | 1.0             |
| 2  | Sobre cubierta parcial en acero          | m <sup>2</sup> | 180      | 100%     | 18.0            |
| 3  | Desmote de teja de barro                 | m <sup>2</sup> | 180      | 100%     | 18.0            |
| 4  | Desmote Estructura de cubierta principal | m <sup>2</sup> | 180      | 100%     | 18.0            |
| 5  | Demolicion manto de armagasa y cañizada  | m <sup>2</sup> | 180      | 100%     | 18.0            |
| 6  | Proteccion de pisos segundo piso         | m <sup>2</sup> | 180      | 100%     | 5.0             |
| 7  | Desmote de carpinteria de balconada      | und            | 110      | 100%     | 5.0             |
| ADECUACION N°4 CAIMIUP   |  |                |          |          |                 |
| Item   | Descripción                              | Unidad         | Cantidad | % Avance | Duracion (Dias) |
| 8  | Localizacion y Replanteo                 | m <sup>2</sup> | 40       | 5%       | 1.0             |
| 9  | Cerramiento en tela verde                | ml             | 28       | 22%      | 1.0             |
| 10   | Desmote manual                           | m <sup>2</sup> | 3.523    | 13%      | 17.0            |
| 11   | Demolicion manual de muros               | m <sup>2</sup> | 17.531   | 100%     | 4.0             |
| 12   | Demolicion piso                          | m <sup>2</sup> | 1.2744   | 8%       | 2.0             |
| 13   | Retiro manual de material                | m <sup>3</sup> | 4.9475   | 100%     | 6.0             |
| 14   | Excavacion mecanica sin clasificar       | m <sup>3</sup> | 4.9475   | 51%      | 6.0             |
| 15   | Muro en bloque                           | m <sup>2</sup> | 23.3509  | 9%       | 5.0             |

***Corte quincenal N°2 (02/11/20 – 17/11/20).***

Dentro de las actividades que tuvieron continuación en la adecuación N°4 se encontraron los ítems de cimentación y los elementos estructurales que componen la misma, esto corroborando lo ya establecido en la quincena N°1, esta adecuación debió comenzar antes de las otras cuatro establecidas en el contrato para poder generar una continuación paralela sin atrasos en o problemas con dicha adecuación, asimismo se recalca que estas actividades de cimentación se realizaron al 100%, durante periodos de un día para evitar generar fallas en los elementos estructurales, y de esta manera generar elementos continuos y confinados que permitieran el correcto funcionamiento de la estructura.

**Tabla 7.**

***Corte quincenal N°2***

| CORTE QUINCENAL N°2 (02/11/20 – 17/11/20)   |   |                |          |          |                 |
|---|---|----------------|----------|----------|-----------------|
| ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA |   |                |          |          |                 |
| Item  | Descripción                               | Unidad         | Cantidad | % Avance | Duracion (Días) |
| 1   | Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro | m <sup>2</sup> | 86.4     | 100%     | 4.0             |
| 2   | Excavación manual sin clasificar          | m <sup>3</sup> | 54       | 79%      | 19.0            |
| 3   | Concreto de saneamiento e=0,05            | m <sup>2</sup> | 45       | 83%      | 10.0            |
| ADECUACION N°4 CAIMIUP  |   |                |          |          |                 |
| 4   | Desmonte manual                           | m <sup>2</sup> | 10.0575  | 37%      | 17.0            |
| 5   | Demolicion manual de muros                | m <sup>2</sup> | 19.646   | 100%     | 4.0             |
| 6   | Demolicion piso                           | m <sup>2</sup> | 5.72     | 36%      | 2.0             |
| 7   | Retiro manual de material                 | m <sup>3</sup> | 8.073    | 100%     | 6.0             |
| 8   | Excavacion mecanica sin clasificar        | m <sup>3</sup> | 8.073    | 83%      | 6.0             |
| 9   | Concreto de saneamiento                   | m <sup>2</sup> | 11.78    | 42%      | 1.0             |
| 10  | Concreto zapatas 21Mpa                    | m <sup>3</sup> | 0.96     | 100%     | 1.0             |
| 11  | Concreto pedestal 21Mpa                   | m <sup>3</sup> | 0.27     | 90%      | 1.0             |
| 12  | Concreto viga cimentacion 21Mpa           | m <sup>3</sup> | 2.574    | 100%     | 2.0             |

|                                   |                               |                |          |     |      |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------|----------|-----|------|
| 13                                | Acero refuerzo                | kg             | 617.8272 | 99% | 14.0 |
| 14                                | Muro en bloque                | m <sup>2</sup> | 27.2119  | 11% | 5.0  |
| 15                                | Pañete Liso muros 1:5         | m <sup>2</sup> | 65.282   | 17% | 10.0 |
| 16                                | Tubería agua presión pvc 1/2" | ml             | 13.1     | 53% | 1.0  |
| 17                                | Tubería sanitaria 4"          | ml             | 3.3      | 8%  | 2.0  |
| <b>ADECUACION N°5 CAMILO DAZA</b> |                               |                |          |     |      |
| 18                                | Demolicion de muro            | m <sup>3</sup> | 1.143    | 40% | 1.0  |

### *Corte quincenal N°3 (18/11/20 – 30/11/20).*

Para el corte quincenal 3, que se visualiza en la **tabla 8**, las actividades realizadas disminuyeron debido a que la ejecución del canal en concreto en la adecuación N°2 Simón Bolívar, tuvo una gran demanda de personal para su elaboración, además de materiales, en esta quincena, fue la actividad a la que más se le invirtió tiempo y recursos debido a la duración y posibles imprevistos que podría generar.

### **Tabla 8.**

#### *Corte quincenal N°3*

| <b>CORTE QUINCENAL N°3 (18/11/20 – 30/11/20)</b>   |  |                |          |          |                 |
|--|--|----------------|----------|----------|-----------------|
| <b>ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b> |  |                |          |          |                 |
| Item   | Descripción  | Unidad         | Cantidad | % Avance | Duracion (Dias) |
| 1  | Canal en Concreto de 3000 PSI  | m <sup>3</sup> | 12.705   | 66%      | 30.0            |
| 2  | Concreto de saneamiento e=0,05   | m <sup>2</sup> | 69.84    | 100%     | 10.0            |
| 3  | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup> 1/2", incluye alambre para amarrado | kg             | 343.1288 | 43%      | 2.0             |
| 4  | Malla electrosoldada 6mm 15x15   | m <sup>2</sup> | 71.3     | 27%      | 8.0             |

<sup>2</sup> Continuación tabla 7

| ADECUACION N°4 CAIMIUP |                               |                |         |     |     |
|------------------------|-------------------------------|----------------|---------|-----|-----|
| 5                      | Muro en bloque                | m <sup>2</sup> | 54.0019 | 21% | 5.0 |
| 6                      | Tubería agua presión pvc 1/2" | ml             | 24      | 96% | 1.0 |
| 7                      | tubería sanitaria 3"          | ml             | 14      | 31% | 2.0 |
| 8                      | tubería sanitaria 2"          | ml             | 40      | 30% | 4.0 |

3

***Corte quincenal N°4 (30/11/20 – 14/12/20).***

En la adecuación N°2 debido a la magnitud de la actividad de canal en concreto y la duración que se estableció, fue una actividad que requirió dos cortes para completarse casi en su totalidad.

**Tabla 9.**

***Corte quincenal N°4***

| CORTE QUINCENAL N°4 (30/11/20 – 14/12/20)  |  |        |          |          |                 |
|--|--|--------|----------|----------|-----------------|
| ADECUACION N°1 INTERVENCION PRIMEROS AUXILIOS CASA VALENCIA - SEDE LA CASONA - UNIVERSIDAD DE PAMPLONA |  |        |          |          |                 |
| Item   | Descripción  | Unidad | Cantidad | % Avance | Duracion (Dias) |
| 1  | Restitución de estructura de cubierta: tirantes        | ml     | 25       | 100%     | 4.0             |
| 2  | Restitución de estructura de cubierta: puntal          | ml     | 12.25    | 100%     | 1.0             |
| 3  | Restitución de estructura de cubierta: tomapunta       | ml     | 19.5     | 100%     | 1.0             |
| 4  | Restitución de estructura de cubierta: soleras         | ml     | 53.85    | 100%     | 6.0             |
| 5  | Restitución de estructura de cubierta: pares V-I y V-D | ml     | 220.5    | 100%     | 37.0            |
| 6  | Restitución de estructura de cubierta: cumbrera        | ml     | 22       | 100%     | 3.0             |
| 7  | Restitución de estructura de cubierta : Sobreparedes   | ml     | 80       | 100%     | 14.0            |

<sup>3</sup> Continuación tabla 8

| ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA |  |                |         |      |      |
|---|--|----------------|---------|------|------|
| 8   | Canal en Concreto de 3000 PSI  | m <sup>3</sup> | 15.873  | 82%  | 30.0 |
| 9   | Concreto para la escalera y rampa  | m <sup>3</sup> | 1.388   | 67%  | 3.0  |
| 10  | Concreto de saneamiento e=0,05   | m <sup>2</sup> | 87.57   | 100% | 10.0 |
| 11  | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup> 1/2", incluye alambre para amarrado | kg             | 609.327 | 78%  | 2.0  |
| ADECUACION N°4 CAIMIUP  |  |                |         |      |      |
| 12  | Concreto columnas 21Mpa  | m <sup>3</sup> | 0.414   | 28%  | 1.0  |
| 13  | Concreto viga sobre muro 21 Mpa  | m <sup>3</sup> | 0.61    | 41%  | 2.0  |
| 14  | Muro en bloque   | m <sup>2</sup> | 62.3659 | 24%  | 5.0  |
| 15  | Pañete Liso muros 1:5  | m <sup>2</sup> | 138.735 | 36%  | 10.0 |

4

#### *Corte quincenal N°5 (15/12/20 – 28/12/20).*

Los meses con más días festivos y de celebraciones son Diciembre y Enero, por lo que el rendimiento de trabajo en obra se ve reflejado en las tablas de seguimientos de los cortes quincenales de esta época navideña, sobretodo en la segunda quincena de diciembre y en la primera de enero, es esta la razón por la que fueron pocas las actividades realizadas en estos cortes de obra, por lo que se ven reflejados en la **tabla 10** y **11**.

Dentro de este corte, como se visualiza en la **tabla 10**, se generó una actividad adicional que no se encontraba prevista en el cronograma contratado, también en este corte debido a las fechas y lo mencionado en el primer párrafo, solo se ejecutaron actividades de la adecuación

<sup>4</sup> Continuación tabla 9

Nº4, que como ya se ha venido mencionando, es la adecuación que más actividades e intervención conllevo.

**Tabla 10.**

*Corte quincenal N°5*

| CORTE QUINCENAL N°5 (15/12/20 – 28/12/20) |                                    |                |           |           |                 |
|---|------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------------|
| ADECUACION N°4 CAIMIUP                    |                                    |                |           |           |                 |
| Item                                      | Descripción                        | Unidad         | Cantidad  | % Avance  | Duracion (Dias) |
| 1   | Antepiso e=0.05                    | m <sup>2</sup> | 14.57     | 24%       | 2.0             |
| 2   | Concreto columnas 21Mpa            | m <sup>3</sup> | 0.44475   | 30%       | 1.0             |
| 3   | Excavacion mecanica sin clasificar | m <sup>3</sup> | 12.22925  | 100%      | 6.0             |
| 4   | Concreto viga de cerramiento       | m <sup>3</sup> | 6.31625   | ACT NUEVA | 25.0            |
| 5   | Cerramiento en madera              | und            | 399       | 52%       | 25.0            |
| 6   | Acero refuerzo                     | kg             | 1555.6032 | 100%      | 14.0            |
| 7   | Piso baño                          | m <sup>2</sup> | 32.8      | 100%      | 17.0            |
| 8   | Tubería agua presión pvc 1/2"      | ml             | 42        | 100%      | 1.0             |

*Corte quincenal N°6 (28/12/20 – 11/01/21).*

**Tabla 11.**

*Corte quincenal N°6*

| CORTE QUINCENAL N°6 (28/12/20 – 11/01/21) |                                    |                |           |           |                 |
|---|------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------------|
| ADECUACION N°4 CAIMIUP                    |                                    |                |           |           |                 |
| Item                                      | Descripción                        | Unidad         | Cantidad  | % Avance  | Duracion (Dias) |
| 1   | Excavacion mecanica sin clasificar | m <sup>3</sup> | 16.63175  | 100%      | 6.0             |
| 2   | Concreto viga de cerramiento       | m <sup>3</sup> | 9.985     | ACT NUEVA | 25.0            |
| 3   | Acero refuerzo                     | kg             | 5570.0992 | 100%      | 14.0            |
| 4   | Cerramiento en madera              | und            | 752       | 97%       | 25.0            |
| 5   | Piso baño                          | m <sup>2</sup> | 59.16     | 100%      | 17.0            |

**Corte quincenal N°7 (12/01/21 – 25/01/21).**

**Tabla 12.**

**Corte quincenal N°7**

| <b>CORTE QUINCENAL N°7 (12/01/21 – 25/01/21)</b>   |  |                |         |           |      |
|--|--|----------------|---------|-----------|------|
| <b>ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b> |  |                |         |           |      |
| 1  | Demolición de concreto   | m <sup>3</sup> | 9.41    | 100%      | 10.0 |
| 2  | Demolición de Granito de la escalera   | m <sup>2</sup> | 73.88   | 100%      | 3.0  |
| 3  | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup> 1/2", incluye alambre para amarrado | kg             | 609.327 | 83%       | 2.0  |
| 4  | Excavación manual sin clasificar   | m <sup>3</sup> | 55.248  | 80%       | 19.0 |
| 5  | Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro  | m <sup>2</sup> | 99.16   | 100%      | 4.0  |
| <b>ADECUACION N°4 CAIMIUP</b>  |  |                |         |           |      |
| 6  | Concreto viga de cerramiento   | m <sup>3</sup> | 11.899  | ACT NUEVA | 25.0 |
| 7  | Antepiso e=0.05  | m <sup>2</sup> | 46.39   | 74%       | 2.0  |
| 8  | Caja de registro   | und            | 2       | 67%       | 2.0  |
| 9  | Piso ceramica comercial  | m <sup>2</sup> | 41.864  | 100%      | 4.0  |
| 10   | Estuco y pintura en vinilo   | m <sup>2</sup> | 63.9885 | 17%       | 4.0  |
| 11   | Impermeabilizacion manto asfaltico 3mm   | m <sup>2</sup> | 45.14   | 87%       | 3.0  |
| 12   | Cubierta en teja termoacustica   | m <sup>2</sup> | 33.67   | 100%      | 3.0  |
| 13   | Cubierta en machimbre  | m <sup>2</sup> | 30      | ACT NUEVA | 2.0  |
| 14   | Muro en bloque   | m <sup>2</sup> | 65.0959 | 25%       | 5.0  |
| 15   | Pañete Liso muros 1:5  | m <sup>2</sup> | 145.29  | 37%       | 10.0 |
| 16   | Parque metalico 7*8m cap 20niños   | gl             | 1       | 100%      | 4.0  |
| <b>ADECUACION N°5 CAMILO DAZA</b>  |  |                |         |           |      |
| 17   | Muro en ladrillo en bloque   | m <sup>2</sup> | 5.313   | 52%       | 2.0  |
| 18   | Pañete liso muros 1:5  | m <sup>2</sup> | 5.313   | 19%       | 2.0  |

**Corte quincenal N°8 (26/01/21 – 08/02/21).**

En la adecuación N°4 se ejecutaron dos actividades nuevas o que no se encontraban dentro del cronograma contratado que fueron interruptor doble, mesón – lavamanos y concreto



de anden, estas actividades fueron ejecutadas en un 100%, y se adicionaron conforme se fueron observando las necesidades de la adecuación.

**Tabla 13.**

*Corte quincenal N°8*

| <b>CORTE QUINCENAL N°8 (26/01/21 – 08/02/21)</b>  |  |                |                 |                 |                        |
|---|--|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| <b>ADECUACION N°1 INTERVENCION PRIMEROS AUXILIOS CASA VALENCIA - SEDE LA CASONA - UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>                                     |  |                |                 |                 |                        |
| <b>Item</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Unidad</b>  | <b>Cantidad</b> | <b>% Avance</b> | <b>Duracion (Dias)</b> |
| 1   | Disposicion del cañizado sobre la estructura de madera   | m <sup>2</sup> | 180             | 100%            | 18.0                   |
| 2   | Instalacion del manto de cubierta de teja de barro estilo español sobre armagasa de cal y arena. | m <sup>2</sup> | 180             | 100%            | 18.0                   |
| 3   | Instalacion limahoyas  | ml             | 6.7             | 100%            | 1.0                    |
| 4   | Instalacion de tejas cumbrera  | ml             | 21.44           | 100%            | 3.0                    |
| 5   | Inmunizacion de maderas a conservar  | m <sup>2</sup> | 655             | 100%            | 10.0                   |
| 6   | Cambio de elementos en madera de balconada   | ml             | 57.21           | 100%            | 19.0                   |
| 7   | Tratamiento maderas estructurales de cubierta  | m <sup>2</sup> | 90              | 100%            | 10.0                   |
| 8   | Suministro e intalacion de columnas en madera  | und            | 6               | 100%            | 6.0                    |
| 9   | Limpieza general   | m <sup>2</sup> | 750             | 100%            | 15.0                   |
| <b>ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b> |  |                |                 |                 |                        |
| 10  | Mortero 1:4 impermeabilizado con desnivel de bombeo para la placa de cubierta                    | m <sup>3</sup> | 11.11644        | 15%             | 23.0                   |
| 11  | Malla hexagonal para mortero   | m <sup>2</sup> | 222.3288        | 100%            | 2.0                    |

**ADECUACION N°3 PRESUPUESTO PARA EL CAMBIO DEL TRANSFORMADOR UBICADO EN EL BLOQUE EDUARDO COTE LAMUS DEL CAMPUS PRINCIPAL**

|    |  |        |   |      |      |
|----|--|--------|---|------|------|
| 20 | TABLERO DE DISTRIBUCIÓN FABRICADO EN LAMINA CR, CALIBRE 18 Y ACABADOS EN PINTURA ELECTROSTÁTICA COLOR RAL 7032 CON MEDIDAS 2.0x1.0x0.6M INCLUYE (BARRAJE PRINCIPAL EN PLATINA DE CU PARA 570A, DERIVACIÓN DE CARGA EN PLATINA DE CU 205A Y 170A, BARRAJE PRINCIPAL 3 FASES, NEUTRO Y TIERRA, AISLADORES PORTABARRA 3F+N+T, MARCACIÓN DE CIRCUITOS SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR) | Global | 1 | 100% | 6.0  |
| 21 | Suministro e instalación transformador trifásico 300 KVA   | Global | 1 | 100% | 10.0 |
| 22 | Desmante transformador 150 KVA   | Global | 1 | 100% | 6.0  |
| 23 | Suministro e instalación puerta metálica   | Und    | 1 | 100% | 2.0  |

**ADECUACION N°4 CAIMIUP**

|    |                                     |                |         |           |     |
|----|-------------------------------------|----------------|---------|-----------|-----|
| 12 | Salida Luminaria 2x32               | und            | 6       | 100%      | 2.0 |
| 13 | Salida tomacorriente 3 polos/Cocina | und            | 10      | 100%      | 3.0 |
| 14 | Interruptor doble                   | und            | 1       | ACT NUEVA | 1.0 |
| 15 | Interruptor sencillo                | und            | 4       | 80%       | 2.0 |
| 16 | Estuco y pintura en vinilo          | m <sup>2</sup> | 98.0705 | 26%       | 4.0 |
| 17 | Concreto de andén                   | m <sup>3</sup> | 8.5575  | ACT NUEVA | 9.0 |
| 18 | Meson - lavamanos                   | gl             | 2       | ACT NUEVA | 2.0 |
| 19 | Meson - cocina                      | gl             | 1       | 100%      | 1.0 |

5

**Análisis comparativo de cronogramas de obra.**

Dentro del análisis realizado para la comparación y determinación de factores que influyeron en el desarrollo y ejecución de la obra, se hizo un análisis comparativo de las duraciones y cantidades del cronograma desarrollado durante las prácticas y el cronograma

<sup>5</sup> Continuación de la tabla 13



contratado, dando como resultado diversos cambios en las duraciones, a continuación se explicaran a detalle cada uno de los cambios dentro de los diferentes cronogramas de cada una de las adecuaciones que conforman el contrato:

### **Adecuación N°1**

Dentro de la adecuación N°1, los cambios no fueron en cuestión de cantidades de obra, ya que fueron ejecutadas las mismas que fueron contratadas, el cambio o la diferencia que se establecieron fueron los rendimientos ejecutados en obra, sobre los predeterminados, generando de esta manera cambios y desbalances dentro de las duraciones del proyecto, uno de los mayores cambios es la duración de la actividad, Restitución de estructura de cubierta: pares V-I y V-D, debido al rendimiento que se tuvo en campo, este actividad obtuvo una duración del doble de lo previsto, teniendo en cuenta que el material a restituir era de gran magnitud para la cuadrilla que se encontraba realizando la labor, además de esto, cuatro de las siete actividades preliminares de la adecuación tuvieron un cambio igualmente significativo en la duración, debido a rendimientos tomados en campo y la conformación de la cuadrilla encargada de dichas tareas.

**Tabla 14.**

*Comparación cronograma adecuación la casona*

|  <b>INTERVENCIÓN PRIMEROS AUXILIOS CASA VALENCIA - SEDE LA CASONA - UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>  |   |                |                         |               |                         |                    |
|--|---|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Item   | Descripción   | Unidad         | Cantidad predeterminada | Cantidad real | Duración predeterminada | Duración ejecutada |
| <b>1</b>   | <b>PRELIMINARES</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 1.1  | Cerramiento de la obra  | ml             | 49                      | 49            | 3.0                     | 1.0                |
| 1.2  | Sobre cubierta parcial en acero   | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 6.0                     | 18.0               |
| 1.3  | Desmante de teja de barro   | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 6.0                     | 18.0               |
| 1.4  | Desmante Estructura de cubierta principal   | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 6.0                     | 18.0               |
| 1.5  | Demolicion manto de armagasa y cañizada   | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 5.0                     | 18.0               |
| 1.6  | Proteccion de pisos segundo piso  | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 8.0                     | 5.0                |
| 1.7  | Desmante de carpintería de balconada  | und            | 110                     | 110           | 5.0                     | 5.0                |
| <b>2</b>   | <b>RESTITUCION ESTRUCTURA DE CUBIERTA</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 2.1  | Restitución de estructura de cubierta: tirantes   | ml             | 25                      | 25            | 5.0                     | 4.00               |
| 2.2  | Restitución de estructura de cubierta: puntal   | ml             | 12.25                   | 12.25         | 6.0                     | 1.00               |
| 2.3  | Restitución de estructura de cubierta: tomapunta  | ml             | 19.5                    | 19.5          | 6.0                     | 1.00               |
| 2.4  | Restitución de estructura de cubierta: soleras  | ml             | 53.85                   | 53.85         | 5.0                     | 6.00               |
| 2.5  | Restitución de estructura de cubierta: pares V-I y V-D  | ml             | 220.5                   | 220.5         | 7.0                     | 37.00              |
| 2.6  | Restitución de estructura de cubierta: cumbrera   | ml             | 22                      | 22            | 4.0                     | 3.00               |
| 2.7  | Restitución de estructura de cubierta : Sobreparos  | ml             | 80                      | 80            | 4.0                     | 14.00              |
| <b>3</b>   | <b>MANTO DE CUBIERTA</b>  |                |                         |               |                         |                    |
| 3.1  | Disposicion del cañizado sobre la estructura de madera  | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 6.0                     | 18.0               |
| 3.2  | Instalacion del manto de cubierta de teja de barro estilo español sobre amagasa de cal y arena. | m <sup>2</sup> | 180                     | 180           | 6.0                     | 18.0               |
| 3.2  | Instalacion limahoyas   | ml             | 6.7                     | 6.7           | 4.0                     | 1.0                |
| 3.3  | Instalacion de tejas cumbrera   | ml             | 21.44                   | 21.44         | 5.0                     | 3.0                |
| <b>4</b>   | <b>OBRAS DE RESTAURACION Y MANTENIMIENTO DE MADERA</b>  |                |                         |               |                         |                    |
| 4.1  | Inmunizacion de maderas a conservar   | m <sup>2</sup> | 655                     | 655           | 8.0                     | 10.0               |
| 4.2  | Cambio de elementos en madera de balconada  | ml             | 57.21                   | 57.21         | 6.0                     | 19.0               |
| 4.3  | Tratamiento maderas estructurales de cubierta   | m <sup>2</sup> | 90                      | 90            | 4.0                     | 10.0               |
| 4.4  | Suministro e intalacion de columnas en madera 15*15*2,24  | und            | 6                       | 6             | 6.0                     | 6.0                |
| <b>5</b>   | <b>ASEO GENERAL</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 5.1  | Limpieza general.   | m <sup>2</sup> | 750                     | 750           | 3.0                     | 15.0               |

## Adecuación N°2



Dentro de la adecuación N°2 los cambios fueron mucho más significativos tanto en rendimientos como en cantidades ejecutadas, esto debido a ítems no previstos, que generaron por tanto cantidades adicionales, de la misma manera estas cantidades influyeron dentro de las duraciones obtenidas, sabiendo que rendimiento depende de la cantidad entre la duración de una actividad, por lo que entre más cantidad haya, más tiempo de ejecución hay. Las actividades que presentaron demoras considerables entre lo previsto y ejecutado fueron:

- Canal en concreto de 3000PSI
- Demolición de concreto
- Excavación manual sin clasificar
- Concreto de saneamiento
- Actividades de cubierta

Estas actividades se destacan por tener un desfase del doble o más de lo predeterminado en el proyecto, lo que las hacen críticas, es decir, tareas que retrasan la obra.



**Tabla 15.**

*Comparación cronograma adecuación bloque Simón Bolívar*

| <b>ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b> |   |                |                         |               |                         |                    |
|---|---|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Item  | Descripción   | Unidad         | Cantidad predeterminada | Cantidad real | Duración predeterminada | Duración ejecutada |
| <b>1</b>  | <b>PRELIMINARES</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 1.1   | Localización y replanteo  | m <sup>2</sup> | 984                     | 150           | 4.0                     | 3.0                |
| 1.2   | Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro                                     | m <sup>2</sup> | 66.5                    | 86.4          | 4.0                     | 4.0                |
| <b>2</b>  | <b>EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES</b>  |                |                         |               |                         |                    |
| 2.1   | Demolición de concreto  | m <sup>3</sup> | 2                       | 9.41          | 2.0                     | 10.0               |
| 2.2   | Demolición de Granito de la escalera  | m <sup>2</sup> | 66.2                    | 73.88         | 4.0                     | 3.0                |
| 2.3   | Excavación manual sin clasificar  | m <sup>3</sup> | 68.79                   | 55.24         | 8.0                     | 19.0               |
| 2.4   | Demolición de adoquín   | m <sup>2</sup> | 35.5                    | 0.0           | 3.0                     | 0.0                |
| 2.5   | Retiro manual de material excavado  | m <sup>3</sup> | 68.79                   | 55.24         | 4.0                     | 19.0               |
| 2.6   | Retiro manual de material de demolición                                       | m <sup>3</sup> | 11.93                   | 10.89         | 4.0                     | 4.0                |
| <b>3</b>  | <b>ESTRUCTURA</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 3.1   | Canal en Concreto de 3000 PSI   | m <sup>3</sup> | 19.38                   | 15.87         | 12.0                    | 30.0               |
| 3.2   | Concreto de saneamiento e=0,05  | m <sup>2</sup> | 54                      | 87.57         | 3.0                     | 10.0               |
| 3.3   | Caja de inspección en Concreto 2.50x1.20 incluye tapa                         | und            | 1                       | 0.0           | 2.0                     | 0.0                |
| 3.4   | Caja de inspección en concreto 1.20x1.20 incluye tapa                         | und            | 2                       | 0.0           | 2.0                     | 0.0                |
| 3.5   | Concreto para la escalera y rampa   | m <sup>3</sup> | 2.07536                 | 1.38          | 2.0                     | 3.0                |
| 3.6   | Granito para escalera   | m <sup>2</sup> | 75                      | 0.0           | 8.0                     | 0.0                |
| 3.7   | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup> 1/2", incluye alambre para       | kg             | 790                     | 609.32        | 9.0                     | 2.0                |
| 3.8   | Malla electrosoldada 6mm 15x15  | m <sup>2</sup> | 265                     | 71.3          | 9.0                     | 8.0                |
| 3.9   | Adoquín peatonal  | m <sup>2</sup> | 35.5                    | 0.0           | 8.0                     | 0.0                |
| <b>4</b>  | <b>INSTALACIONES</b>  |                |                         |               |                         |                    |
| 4.1   | Tubería en pvc D=8"   | ml             | 34.5                    | 0.0           | 5.0                     | 0.0                |
| 4.2   | Rejilla metálica  | m <sup>2</sup> | 2                       | 0.0           | 3.0                     | 0.0                |
| <b>5</b>  | <b>CUBIERTA</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 5.1   | Desmonte de cubierta en policarbonato ( con retiro)                           | m <sup>2</sup> | 421.8                   | 421.8         | 5.0                     | 17.0               |
| 5.2   | Lamina en policarbonato alveolar 6mm  | m <sup>2</sup> | 421.8                   | 421.8         | 7.0                     | 13.0               |
| 5.3   | Pintura Anticorrosivo color blanco para estructura de soporte de cubierta     | m <sup>2</sup> | 421.8                   | 421.8         | 7.0                     | 15.0               |
| 5.4   | Mortero 1:4 impermeabilizado con desnivel de bombeo para la placa de cubierta | m <sup>3</sup> | 73.4675                 | 73.4675       | 14.0                    | 23.0               |
| 5.5   | Desmonte de cielo raso  | m <sup>2</sup> | 20                      | 0.0           | 2.0                     | 0.0                |
| 5.6   | Cielo raso en dry wall  | m <sup>2</sup> | 20                      | 0.0           | 3.0                     | 0.0                |
| <b>6</b>  | <b>LIMPIEZA GENERAL</b>   |                |                         |               |                         |                    |
| 6.1   | Aseo General  | m <sup>2</sup> | 984                     | 984           | 5.0                     | 8.0                |
| <b>ITEMS NO PREVISTOS</b>   |   |                |                         |               |                         |                    |
| 7.1   | Malla hexagonal para mortero  | m <sup>2</sup> | 222.3288                | 222.3288      | --                      | 2.0                |

### Adecuación N°3

El desarrollo de la adecuación N°3 cumplió con todas las especificaciones planteadas dentro del contrato de obra, tanto en cantidades como en duración, por tanto no se vio afectada de ninguna manera ni en tiempos ni en disminución o aumento de cantidades.

#### Tabla 16.

*Comparación cronograma adecuación transformador*

|  <b>PRESUPUESTO PARA EL CAMBIO DEL TRANSFORMADOR UBICADO EN EL BLOQUE EDUARDO COTE LAMUS DEL CAMPUS PRINCIPAL</b>  |  |        |                         |               |                         |                    |
|--|--|--------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Item   | Descripción  | Unidad | Cantidad predeterminada | Cantidad real | Duración predeterminada | Duración ejecutada |
| 1  | TABLERO DE DISTRIBUCIÓN FABRICADO EN LAMINA CR, CALIBRE                | Global | 1.00                    | 1.00          | 6.0                     | 6.0                |
| 2  | Suministro e instalación transformador trifásico 300 KVA 13200/220-127 | Global | 1.00                    | 1.00          | 10.0                    | 10.0               |
| 3  | Desmonte transformador 150 KVA   | Global | 1.00                    | 1.00          | 6.0                     | 6.0                |
| 4  | Suministro e instalación puerta metálica                               | Und    | 1.00                    | 1.00          | 2.0                     | 2.0                |

### Adecuación N°4

En la adecuación N°4 fue donde más se presentaron variantes en cantidades de obra y duraciones, esto debido a los rendimientos que se encontraron ligados a los cambios de estas cantidades, además de atrasos que se presentaron durante la ejecución del proyecto debido a falta de materiales o demora en la entrega de los mismos, por tanto se ejecutaron o fueron realizando actividades dentro de otras adecuaciones, dejando esta adecuación con múltiples atrasos en actividades como zapatas, en la cual las zanjas o excavaciones fueron realizadas, pero pasaron



algunos días antes de poder fundirlas, debido al retraso en la entrega de materiales, por parte del proveedor del contratista.

Algunas de las actividades que presentaron cambios considerables en materiales y duraciones ejecutadas fueron:

- Desmante manual
- Concreto de zapatas, pedestales, viga de cimentación y viga sobre muro
- Acero de refuerzo
- Pisos

Las actividades de concreto y acero, fueron actividades que la duración disminuyó cinco veces en comparación con la duración predeterminada, por otra parte, actividades como desmante y pisos fue caso contrario, ya que estas actividades aumentaron en duración casi el doble de lo predeterminado, todo esto se puede corroborar en el Anexo F (comparación de cronogramas de obra y cantidades), del presente proyecto.

Por último esta adecuación fue donde más se agregaron ítems, esto debido a que durante el desarrollo de la obra se fueron teniendo en cuenta diversas necesidades de la estructura que se estaba ejecutando y que no fueron planteadas.

**Tabla 17.**

*Comparación cronograma adecuación CAIMIUP*

|  <b>CRONOGRAMA DE ADECUACION CAIMIUP</b>  |  |                |                         |               |                         |                    |
|---|--|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Item  | Descripción                            | Unidad         | Cantidad predeterminada | Cantidad real | Duración predeterminada | Duración ejecutada |
| <b>1</b>  | <b>LOCALIZACION Y REPLANTEO</b>        |                |                         |               |                         |                    |
| 1.1   | Localizacion y replanteo               | m <sup>2</sup> | 933.31                  | 550           | 4.0                     | 1.0                |
| 1.2   | Cerramiento en tela verde              | ml             | 128.47                  | 120           | 5.0                     | 1.0                |
| 1.3   | Desmonte manual                        | m <sup>2</sup> | 27.1                    | 99.16         | 4.0                     | 17.0               |
| <b>2</b>  | <b>DEMOLICIONES Y LIMPIEZA</b>         |                |                         |               |                         |                    |
| 2.1   | Demolicion manual de muros             | m <sup>2</sup> | 10.56                   | 19.64         | 6.0                     | 4.0                |
| 2.2   | Demolicion piso                        | m <sup>2</sup> | 15.93                   | 5.72          | 6.0                     | 2.0                |
| 2.3   | Retiro manual de material              | m <sup>3</sup> | 3.168                   | 15.5          | 6.0                     | 6.0                |
| <b>3</b>  | <b>MAMPOSTERIA, PAÑETES Y PINTURA</b>  |                |                         |               |                         |                    |
| 3.1   | Excavacion mecanica sin clasificar     | m <sup>3</sup> | 9.7                     | 16.63         | 6.0                     | 6.0                |
| 3.2   | base granular e=0,15 m                 | m <sup>2</sup> | 64.2                    | 6.4           | 6.0                     | 1.0                |
| 3.3   | concreto de saneamiento                | m <sup>2</sup> | 28.27                   | 11.78         | 6.0                     | 1.0                |
| 3.5   | Concreto pedestal 21Mpa                | m <sup>3</sup> | 0.3                     | 0.27          | 6.0                     | 1.0                |
| 3.6   | Concreto zapatas 21Mpa                 | m <sup>3</sup> | 0.512                   | 0.96          | 12.0                    | 1.0                |
| 3.7   | Concreto columnas 21Mpa                | m <sup>3</sup> | 1.5                     | 0.44          | 11.0                    | 1.0                |
| 3.8   | Concreto viga cimentacion 21Mpa        | m <sup>3</sup> | 2.1                     | 2.57          | 12.0                    | 2.0                |
| 3.9   | Concreto viga sobre muro 21 Mpa        | m <sup>3</sup> | 1.5                     | 0.61          | 12.0                    | 2.0                |
| 3.10  | Acero refuerzo                         | kg             | 624                     | 5570.1        | 30.0                    | 14.0               |
| 3.11  | Muro en bloque                         | m <sup>2</sup> | 260.74                  | 201.5         | 12.0                    | 5.0                |
| 3.12  | Pañete Liso muros 1:5                  | m <sup>2</sup> | 390.6                   | 145.29        | 8.0                     | 10.0               |
| 3.13  | estuco y pintura en vinilo             | m <sup>2</sup> | 380.5                   | 380.5         | 8.0                     | 4.0                |
| 3.14  | Antepiso e=0.05                        | m <sup>2</sup> | 62.34                   | 46.39         | 10.0                    | 2.0                |
| 3.15  | piso ceramica comercial                | m <sup>2</sup> | 30.9                    | 41.86         | 9.0                     | 4.0                |
| 3.16  | Dinteles en varilla                    | ml             | 2                       | 2             | 6.0                     | 1.0                |
| 3.17  | Caja Inspeccion 60*60*60               | und            | 1                       | 2             | 6.0                     | 2.0                |
| 3.18  | Rampa 7%                               | m <sup>3</sup> | 0.366                   | 2.16          | 6.0                     | 1.0                |
| 3.19  | Adoquin peatonal de color              | m <sup>2</sup> | 142.5                   | 0.0           | 12.0                    | 0.0                |
| 3.20  | Bordillo concreto o sardinel 0.10      | ml             | 52.37                   | 36            | 8.0                     | 2.0                |
| 3.21  | espejos 4mm                            | m <sup>2</sup> | 1.12                    | 0.0           | 6.0                     | 0.0                |
| 3.22  | Piso baño                              | m <sup>2</sup> | 15.96                   | 59.16         | 7.0                     | 17.0               |
| <b>4</b>  | <b>CUBIERTA EN MADERA</b>              |                |                         |               |                         |                    |
| 4.1   | Impermeabilizacion manto asfaltico 3mm | m <sup>2</sup> | 45.14                   | 45.14         | 6.0                     | 3.0                |
| 4.2   | Cubierta en teja termoacustica         | m <sup>2</sup> | 33.67                   | 33.67         | 6.0                     | 3.0                |



| <b>5 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>  |  |                |        |       |      |      |
|------------------------------------|--|----------------|--------|-------|------|------|
| 5.1                                | Salida toma regulada 110v                | und            | 4      | 3     | 5.0  | 1.0  |
| 5.2                                | Salida tomacorriente 3 polos/Cocina      | und            | 4      | 7     | 5.0  | 3.0  |
| 5.3                                | Salida Luminaria 2x32                    | und            | 6      | 6     | 5.0  | 2.0  |
| 5.4                                | Interruptor sencillo                     | und            | 5      | 4     | 5.0  | 2.0  |
| <b>6 INSTALACIONES HIDRAULICAS</b> |  |                |        |       |      |      |
| 6.1                                | tubería agua presión pvc 1/2"            | ml             | 25     | 24    | 6.0  | 1.0  |
| 6.2                                | Punto Agua fría PVC                      | und            | 13     | 17    | 6.0  | 5.0  |
| 6.3                                | Punto de desagüe PVC 3"- 4"              | und            | 18     | 11    | 5.0  | 6.0  |
| 6.4                                | tubería sanitaria 4"                     | ml             | 45     | 14    | 5.0  | 2.0  |
| 6.5                                | Suministro e instalación sifón 4"        | und            | 4      | 7     | 6.0  | 2.0  |
| 6.6                                | Tubería aguas servidas D=3"              | ml             | 40     | 40    | 6.0  | 4.0  |
| 6.7                                | Bajante aguas lluvias D=3"               | ml             | 7.4    | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.8                                | Sanitario infantil blanco                | und            | 4      | 0.0   | 5.0  | 0.0  |
| 6.9                                | Lavamanos de colgar blanco 1 llave       | und            | 4      | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.1                                | Ducha Eléctrica 110V                     | und            | 2      | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.11                               | Jabonera ducha                           | und            | 2      | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.12                               | Jabonera lavamanos blanca                | und            | 4      | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.13                               | toallero cerámico espacio                | und            | 2      | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 6.14                               | bordillo poceta ducha                    | ml             | 2      | 2.4   | 6.0  | 1.0  |
| 6.15                               | caja de registro                         | und            | 3      | 4     | 6.0  | 2.0  |
| <b>7 ACABADOS</b>                  |  |                |        |       |      |      |
| 7.1                                | Ventana AL. NAT. Proyectante fija V. 4mm | m <sup>2</sup> | 2.244  | 0.0   | 7.0  | 0.0  |
| 7.2                                | Lavaplatos aluminio 40x60                | und            | 1      | 0.0   | 7.0  | 0.0  |
| 7.3                                | Meson -cocina                            | gl             | 1      | 1     | 7.0  | 1.0  |
| 7.4                                | Rejilla metálica                         | ml             | 29.44  | 0.0   | 6.0  | 0.0  |
| 7.5                                | Cerramiento en madera                    | und            | 773    | 752   | 10.0 | 25.0 |
| 7.6                                | Puerta corredera aluminio                | m <sup>2</sup> | 4      | 0.0   | 8.0  | 0.0  |
| 7.7                                | Parque metálico 7*8m cap 20niños         | gl             | 1      | 1     | 8.0  | 4.0  |
| 7.8                                | División de baños                        | m <sup>2</sup> | 4      | 0.0   | 9.0  | 0.0  |
| <b>8 ASEO GENERAL Y OTROS</b>      |  |                |        |       |      |      |
| 8.1                                | Aseo general                             | m <sup>2</sup> | 933.31 | 0.0   | 12.0 | 0.0  |
| <b>ITEMS NO PREVISTOS</b>          |  |                |        |       |      |      |
| 9.1                                | Demolición de concreto                   | m <sup>3</sup> | 8.55   | 8.55  | --   | 9.0  |
| 9.2                                | Concreto de andén                        | m <sup>3</sup> | 8.55   | 8.55  | --   | 9.0  |
| 9.3                                | Concreto viga de cerramiento             | m <sup>3</sup> | 9.739  | 9.739 | --   | 25.0 |
| 9.4                                | Cubierta en machimbre                    | m <sup>2</sup> | 30     | 30    | --   | 2.0  |
| 9.5                                | Interruptor doble                        | und            | 1      | 1     | --   | 1.0  |
| 9.6                                | Meso -lavamanos                          | gl             | 2      | 2     | --   | 2.0  |

6

## Adecuación N°5

<sup>6</sup> Continuación tabla 17



Dentro de esta adecuación tuvieron menor duración de la presupuestadas casi en la totalidad esto debido a los rendimientos y las cantidades realizadas, que fueron solo un porcentaje de lo presupuestado, esto pasó ya que es una de las adecuaciones que menor intervención se le realizó durante el desarrollo de la práctica profesional, debido a imprevistos con la ubicación de ciertos elementos del edificio y por tanto la disposición del espacio para la realización de las modificaciones.

Como ya se mencionó anteriormente, para una mejor revisión de esta comparación de manera tabulada y detallada, con cantidades y duraciones específicas de cada actividad y cada adecuación, dirigirse a los anexos del presente proyecto, Apéndice F (comparación de cronogramas de obra y cantidades).

**Tabla 18.**

*Comparación cronograma adecuación Camilo Daza*

| UNIVERSIDAD DE PAMPLONA |  | ADECUACION BLOQUE CAMILO DAZA |                         |               |                         |                    | SISTEMA DE PLANEACION |
|-------------------------|--|-------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| Item                    | Descripción                            | Unidad                        | Cantidad predeterminada | Cantidad real | Duracion predeterminada | Duracion ejecutada |                       |
| 1                       | <b>PRELIMINARES</b>                    |                               |                         |               |                         |                    |                       |
| 1.1                     | Localización y Replanteo               | m <sup>2</sup>                | 273.92                  | 0.0           | 10.0                    | 0.0                |                       |
| 1.2                     | Cerramiento en Tela verde              | ml                            | 46.98                   | 0.0           | 10.0                    | 0.0                |                       |
| 1.3                     | Desmorte de division en paño y puertas | m <sup>2</sup>                | 55.8                    | 10.6          | 7.0                     | 2.0                |                       |
| 1.4                     | Demolicion de muro                     | m <sup>3</sup>                | 2.88                    | 1.14          | 7.0                     | 1.0                |                       |
| 1.5                     | Retiro de material                     | m <sup>3</sup>                | 4                       | 1.14          | 7.0                     | 1.0                |                       |



| 2 ESTRUCTURA |                                      |                |        |      |     |     |
|--------------|--------------------------------------|----------------|--------|------|-----|-----|
| 2.1          | Muro en ladrillo en bloque           | m <sup>2</sup> | 10.27  | 5.31 | 6.0 | 2.0 |
| 2.2          | Muro en drywall 2 caras              | m <sup>2</sup> | 21     | 0.0  | 6.0 | 0.0 |
| 2.3          | Salida de voz y Datos sobre canaleta | und            | 14     | 0.0  | 7.0 | 0.0 |
| 2.4          | Cable UTP de pares                   | ml             | 452    | 0.0  | 9.0 | 0.0 |
| 2.5          | Patch cord 2m                        | ml             | 12     | 0.0  | 9.0 | 0.0 |
| 2.6          | Gabinete rack cerrado 1,20 m         | und            | 1      | 0.0  | 9.0 | 0.0 |
| 2.7          | Patch panel 24 puertos Cat 6         | und            | 1      | 0.0  | 9.0 | 0.0 |
| 2.8          | Switch 24 puertos Capa 3 Admin 4500  | und            | 1      | 0.0  | 9.0 | 0.0 |
| 2.9          | Pañete liso muros 1:5                | m <sup>2</sup> | 28     | 5.31 | 4.0 | 2.0 |
| 2.10         | Pintura y Estuco                     | m <sup>2</sup> | 258    | 0.0  | 7.0 | 0.0 |
| 2.12         | Tablero en acrílico 1,60x1,20m       | und            | 2      | 0.0  | 5.0 | 0.0 |
| 2.13         | Puerta corrediza aluminio            | m <sup>2</sup> | 33.21  | 0.0  | 5.0 | 0.0 |
| 2.14         | meson en granito                     | gl             | 4      | 0.0  | 5.0 | 0.0 |
| 2.15         | Salida toma regulada 110v            | und            | 14     | 0.0  | 6.0 | 0.0 |
| 2.16         | Salida Luminaria 2x32                | und            | 10     | 0.0  | 6.0 | 0.0 |
| 2.17         | Interruptor sencillo                 | und            | 6      | 0.0  | 4.0 | 0.0 |
| 2.18         | Punto hidraulico                     | und            | 12     | 0.0  | 4.0 | 0.0 |
| 3 GENERAL    |                                      |                |        |      |     |     |
| 3.1          | Aseo general                         | gl             | 273.92 | 0.0  | 5.0 | 0.0 |

7

### Cantidades de obra.

Los seguimientos de cantidades de obra se hicieron con planos suministrados por la oficina de planeación, con el fin de ver el balance y comportamiento de actividades contratadas y ejecutadas, mediante el desarrollo de obra se presentaron imprevistos y toma de decisiones, generando actividades nuevas y mayores en las ya existentes del contrato.

Las actividades intervenidas fueron cuantificadas por el pasante, dando como resultado datos reales de campo, permitiendo el análisis detallado en porcentajes de avance y mejor interpretación del nuevo cronograma de obra, estas cantidades se fueron acumulando cada corte

<sup>7</sup> Continuación tabla 18

quincenal del proyecto de grado, para dar como resultado el total por cada actividad en la octava quincena, y de esta manera proceder con análisis y comparativos correspondientes, ver memorias de cálculo en Apéndice H. A continuación se muestra el formato utilizado para una mejor organización, donde se evidencian campos explícitos de dimensiones y cantidades de elementos para cada actividad según corresponda, dentro de este formato, el cálculo de cantidades de obra se fue desarrollando según los informes, por tanto se agregaron diversas dimensiones dentro de la misma actividad, para llevar a cabo una suma final, posteriormente una multiplicación según sea el caso, en la cantidad real, de la misma manera en el apéndice H, se encuentra el formato para el cálculo de cantidad de acero, este visualizado en la **tabla 20**, esto teniendo en cuenta que se calculó en Kg.

**Tabla 19.**

*Formato cálculo de cantidades de obra*

| NOTA, Las actividades que tienen el indicativo "----", Son actividades que no se ejecutaron durante el desarrollo de la practica profesional. |             |   |             |             |             |   |               |
|---|-------------|---|-------------|-------------|-------------|---|---------------|
|    |             | <b>CRONOGRAMA DE ADECUACION CAIMIUP</b> |             |             |             |  |               |
| Item  | Descripción | Unidad                                  | Dimension 1 | Dimension 2 | Dimension 3 | Cantidad de elementos   | Cantidad real |
|   |             |   |             |             |             |   |               |

**Tabla 20.**

*Formato cálculo de cantidades de acero en Kilogramos*

| Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2 1/2" - Acero Adecuación |          |       |          |             |    |
|--|----------|-------|----------|-------------|----|
| Corte quincenal No                                       |          |       |          |             |    |
| VARILLA (")  | LONGITUD | KG/M2 | CANTIDAD | NºELEMENTOS | KG |
|  |          |       |          |             |    |

## Porcentaje de ejecución final de proyecto

**Tabla 21.**

*Porcentaje final de la adecuación casona*

| Item  | Descripción   | Unidad | Cantidad | % Avance |
|---|---|--------|----------|----------|
| <b>1 PRELIMINARES</b>                       |   |        |          |          |
| 1.1   | Cerramiento de la obra  | ML     | 49       | 100%     |
| 1.2   | Sobre cubierta parcial en acero   | M2     | 180      | 100%     |
| 1.3   | Desmote de teja de barro  | M2     | 180      | 100%     |
| 1.4   | Desmote Estructura de cubierta principal                                | M2     | 180      | 100%     |
| 1.5   | Demolicion manto de armagasa y cañizada                                 | M2     | 180      | 100%     |
| 1.6   | Proteccion de pisos segundo piso  | M2     | 180      | 100%     |
| 1.7   | Desmote de carpinteria de balconada                                     | UND    | 110      | 100%     |
| <b>2 RESTITUCION ESTRUCTURA DE CUBIERTA</b> |   |        |          |          |
| 2.1   | Restitución de estructura de cubierta: tirantes                         | ML     | 25       | 100%     |
| 2.2   | Restitución de estructura de cubierta: puntal                           | ML     | 12.25    | 100%     |
| 2.3   | Restitución de estructura de cubierta: tornapunta                       | ML     | 19.5     | 100%     |
| 2.4   | Restitución de estructura de cubierta: soleras                          | ML     | 53.85    | 100%     |
| 2.5   | Restitución de estructura de cubierta: pares V-I y V-D                  | ML     | 220.5    | 100%     |
| 2.6   | Restitución de estructura de cubierta: cumbrera                         | ML     | 22       | 100%     |
| 2.7   | Restitución de estructura de cubierta : Sobreparares                    | ML     | 80       | 100%     |
| <b>3 MANTO DE CUBIERTA</b>                  |   |        |          |          |
| 3.1   | Disposicion del cañizado sobre la estructura de madera                  | M2     | 180      | 100%     |
| 3.2   | Instalacion del manto de cubierta de teja de barro estilo español sobre | M2     | 180      | 100%     |
| 3.2   | instalacion limahoyas   | ML     | 6.7      | 100%     |
| 3.3   | instalacion de tejas cumbrera   | ML     | 21.44    | 100%     |



|          |  |     |       |      |
|----------|--|-----|-------|------|
| <b>4</b> | <b>OBRAS DE RESTAURACION Y MANTENIMIENTO DE MADERA</b>   |     |       |      |
| 4.1      | Inmunización de maderas a conservar                      | M2  | 655   | 100% |
| 4.2      | Cambio de elementos en madera de balconada               | ML  | 57.21 | 100% |
| 4.3      | Tratamiento maderas estructurales de cubierta            | M2  | 90    | 100% |
| 4.4      | Suministro e intalacion de columnas en madera 15*15*2,24 | UND | 6     | 100% |
| <b>5</b> | <b>ASEO GENERAL</b>                                      |     |       |      |
| 5.1      | Limpieza general.  | M2  | 750   | 100% |

8

**Tabla 22.**

*Porcentaje final de la adecuación Simón Bolívar*

|  <b>ADECUACION DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>  |   |        |          |          |
|---|---|--------|----------|----------|
| ITEM  | DESCRIPCION                               | UNIDAD | Cantidad | % Avance |
| <b>1</b>  | <b>PRELIMINARES</b>                       |        |          |          |
| 1.1   | Localización y replanteo                  | M2     | 984      | 100%     |
| 1.2   | Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro | M2     | 86.4     | 100%     |
| <b>2</b>  | <b>EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES</b>        |        |          |          |
| 2.1   | Demolición de concreto                    | M3     | 9.41     | 100%     |
| 2.2   | Demolición de Granito de la escalera      | M2     | 73.88    | 100%     |
| 2.3   | Excavación manual sin clasificar          | M3     | 55.24    | 80%      |
| 2.4   | Demolición de adoquin                     | M2     | 0        | 0%       |
| 2.5   | Retiro manual de material excavado        | M3     | 55.24    | 80%      |
| 2.6   | Retiro manual de material de demolición   | M3     | 10.89    | 91%      |

<sup>8</sup> Continuación tabla 21



| <b>3 ESTRUCTURA</b>       |   |                |          |           |
|---------------------------|---|----------------|----------|-----------|
| 3.1                       | Canal en Concreto de 3000 PSI   | M3             | 15.87    | 82%       |
| 3.2                       | Concreto de saneamiento e=0,05  | M2             | 87.57    | 100%      |
| 3.3                       | Caja de inspección en Concreto 2.50x1.20 incluye tapa                     | UND            | 0        | 0%        |
| 3.4                       | Caja de inspección en concreto 1.20x1.20 incluye tapa                     | UND            | 0        | 0%        |
| 3.5                       | Concreto para la escalera y rampa   | M3             | 1.38     | 66%       |
| 3.6                       | Granito para escalera   | M2             | 0        | 0%        |
| 3.7                       | Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup> 1/2", incluye alambre para   | KG             | 652.687  | 83%       |
| 3.8                       | Malla electrosoldada 6mm 15x15  | M2             | 71.3     | 27%       |
| 3.9                       | Adoquin peatonal  | M2             | 0        | 0%        |
| <b>4 INSTALACIONES</b>    |   |                |          |           |
| 4.1                       | Tubería en pvc D=8"   | ML             | 0        | 0%        |
| 4.2                       | Rejilla metálica  | M2             | 0        | 0%        |
| <b>5 CUBIERTA</b>         |   |                |          |           |
| 5.1                       | Desmote de cubierta en policarbonato ( con retiro)                        | M2             | 421.8    | 100%      |
| 5.2                       | Lamina en policarbonato alveolar 6mm                                      | M2             | 421.8    | 100%      |
| 5.3                       | Pintura Anticorrosivo color blanco para estructura de soporte de cubierta | M2             | 421.8    | 100%      |
| 5.4                       | Mortero 1:4 impermeabilizado con desnivel de bombeo para la placa de      | M3             | 11.12    | 15%       |
| 5.5                       | Desmote de cielo raso   | M2             | 0        | 0%        |
| 5.6                       | Cielo raso en dry wall  | M2             | 0        | 0%        |
| <b>6 LIMPIEZA GENERAL</b> |   |                |          |           |
| 6.1                       | Aseo General  | M2             | 384      | 39        |
| <b>ITEMS NO PREVISTOS</b> |   |                |          |           |
| 7.1                       | Malla hexagonal para mortero  | m <sup>2</sup> | 222.3288 | ACT NUEVA |

9

<sup>9</sup> Continuación tabla 22

**Tabla 23.**

*Porcentaje final de la adecuación Transformador*

|  <b>PRESUPUESTO PARA EL CAMBIO DEL TRANSFORMADOR UBICADO EN EL BLOQUE EDUARDO COTE LAMUS DEL CAMPUS PRINCIPAL</b>  |  |        |          |          |
|--|--|--------|----------|----------|
| Ítem   | Descripción  | Und    | Cantidad | % Avance |
| 1  | TABLERO DE DISTRIBUCIÓN FABRICADO EN LAMINA CR, CALIBRE                | Global | 1.00     | 100%     |
| 2  | Suministro e instalación transformador trifásico 300 KVA 13200/220-127 | Global | 1.00     | 100%     |
| 3  | Desmonte transformador 150 KVA   | Global | 1.00     | 100%     |
| 4  | Suministro e instalación puerta metálica                               | Und    | 1.00     | 100%     |

**Tabla 24.**

*Porcentaje final de la adecuación CAIMIUP*

|  <b>CRONOGRAMA DE ADECUACION CAIMIUP</b>  |                                       |        |          |          |
|---|---------------------------------------|--------|----------|----------|
| Ítem  | Descripción Ítem                      | Unidad | Cantidad | % Avance |
| <b>1</b>  | <b>LOCALIZACION Y REPLANTEO</b>       |        |          |          |
| 1.1   | Localizacion y replanteo              | M2     | 40       | 4%       |
| 1.2   | Cerramiento en tela verde             | ML     | 28       | 22%      |
| 1.3   | Desmonte manual                       | m2     | 99.16    | 100%     |
| <b>2</b>  | <b>DEMOLICIONES Y LIMPIEZA</b>        |        |          |          |
| 2.1   | Demolicion manual de muros            | M2     | 19.64    | 100%     |
| 2.2   | Demolicion piso                       | M2     | 5.72     | 36%      |
| 2.3   | Retiro manual de material             | M3     | 28.1163  | 100%     |
| <b>3</b>  | <b>MAMPOSTERIA, PAÑETES Y PINTURA</b> |        |          |          |
| 3.1   | Excavacion mecanica sin clasificar    | M3     | 16.63    | 100%     |
| 3.2   | base granular e=0,15 m                | M2     | 6.4      | 10%      |
| 3.3   | concreto de saneamiento               | M2     | 11.78    | 42%      |
| 3.5   | Concreto pedestal 21Mpa               | M3     | 0.27     | 90%      |
| 3.6   | Concreto zapatas 21Mpa                | M3     | 0.96     | 100%     |
| 3.7   | Concreto columnas 21Mpa               | M3     | 0.44     | 29%      |
| 3.8   | Concreto viga cimentacion 21Mpa       | M3     | 2.57     | 100%     |
| 3.9   | Concreto viga sobre muro 21 Mpa       | M3     | 0.61     | 41%      |

|          |  |     |         |      |
|----------|--|-----|---------|------|
| 3.10     | Acero refuerzo                         | KG  | 5570.1  | 100% |
| 3.11     | Muro en bloque                         | M2  | 65.0959 | 25%  |
| 3.12     | Pañete Liso muros 1:5                  | M2  | 145.29  | 37%  |
| 3.13     | estuco y pintura en vinilo             | M2  | 98.1    | 26%  |
| 3.14     | Antepiso e=0.05                        | M2  | 46.39   | 74%  |
| 3.15     | piso ceramica comercial                | M2  | 41.86   | 100% |
| 3.16     | Dinteles en varilla                    | ML  | 2       | 100% |
| 3.17     | Caja Inspeccion 60*60*60               | UND | 2       | 100% |
| 3.18     | Rampa 7%                               | M3  | 2.16    | 100% |
| 3.19     | Adoquin peatonal de color              | M2  | 0       | 100% |
| 3.20     | Bordillo concreto o sardinel 0.10      | ML  | 36      | 100% |
| 3.21     | espejos 4mm                            | m2  | 0       | 0%   |
| 3.22     | Piso baño                              | M2  | 59.16   | 100% |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTA EN MADERA</b>              |     |         |      |
| 4.1      | Impermeabilizacion manto asfaltico 3mm | M2  | 45.14   | 100% |
| 4.2      | Cubierta en teja termoacustica         | M2  | 33.67   | 100% |
| <b>5</b> | <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>        |     |         |      |
| 5.1      | Salida toma regulada 110v              | UND | 3       | 75%  |
| 5.2      | Salida tomacorriente 3 polos/Cocina    | UND | 7       | 100% |
| 5.3      | Salida Luminaria 2x32                  | UND | 6       | 100% |
| 5.5      | Interruptor sencillo                   | UND | 4       | 80%  |
| <b>6</b> | <b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>       |     |         |      |
| 6.1      | tubería agua presión pvc 1/2"          | ML  | 24      | 96%  |
| 6.2      | Punto Agua fría PVC                    | UND | 17      | 100% |
| 6.3      | Punto de desagüe PVC 3"- 4"            | UND | 11      | 61%  |
| 6.4      | tubería sanitaria 4"                   | ML  | 14      | 31%  |
| 6.5      | Suministro e instalacion sifon 4"      | UND | 7       | 100% |
| 6.6      | Tubería aguas servidas D=3"            | ML  | 40      | 100% |
| 6.7      | Bajante aguas lluvias D=3"             | ML  | 0       | 0%   |
| 6.8      | Sanitario infantil blanco              | UND | 0       | 0%   |
| 6.9      | Lavamanos de colgar blanco 1 llave     | UND | 0       | 0%   |
| 6.1      | Ducha Eléctrica 110V                   | UND | 0       | 0%   |

10

<sup>10</sup> Continuación tabla 24



|                           |  |                |       |           |
|---------------------------|--|----------------|-------|-----------|
| 6.11                      | Jabonera ducha                           | UND            | 0     | 0%        |
| 6.12                      | Jabonera lavamanos blanca                | UND            | 0     | 0%        |
| 6.13                      | toallero ceramico espacio                | UND            | 0     | 0%        |
| 6.14                      | bordillo poceta ducha                    | ML             | 2.4   | 100%      |
| 6.15                      | caja de registro                         | und            | 4     | 100%      |
| <b>7</b>                  | <b>ACABADOS</b>                          |                |       |           |
| 7.1                       | Ventana AL. NAT. Proyectante fija V. 4mm | M2             | 0     | 0%        |
| 7.3                       | Lavaplatos aluminio 40x60                | UND            | 0     | 0%        |
| 7.4                       | Meson -cocina                            | GI             | 1     | 100%      |
| 7.5                       | Rejilla metalica                         | ML             | 0     | 0%        |
| 7.6                       | Cerramiento en madera                    | und            | 752   | 97%       |
| 7.8                       | Puerta corredera aluminio                | M2             | 0     | 0%        |
| 7.9                       | Parque metalico 7*8m cap 20niños         | GI             | 1     | 100%      |
| 7.10                      | Division de baños                        | M2             | 0     | 0%        |
| <b>8</b>                  | <b>ASEO GENERAL Y OTROS</b>              |                |       |           |
| 8.1                       | Aseo general                             | M2             | 0     | 0%        |
| <b>ITEMS NO PREVISTOS</b> |  |                |       |           |
| 9.1                       | Demolicion de concreto                   | m <sup>3</sup> | 8.55  | ACT NUEVA |
| 9.2                       | Concreto de anden                        | m <sup>3</sup> | 8.55  | ACT NUEVA |
| 9.3                       | Concreto viga de cerramiento             | m <sup>3</sup> | 9.739 | ACT NUEVA |
| 9.4                       | Cubierta en machimbre                    | m <sup>2</sup> | 30    | ACT NUEVA |
| 9.5                       | Interruptor doble                        | und            | 1     | ACT NUEVA |
| 9.6                       | Meso -lavamanos                          | gl             | 2     | ACT NUEVA |

11

<sup>11</sup> Continuación tabla 24



**Tabla 25.**

*Porcentaje final de la adecuación Camilo Daza*

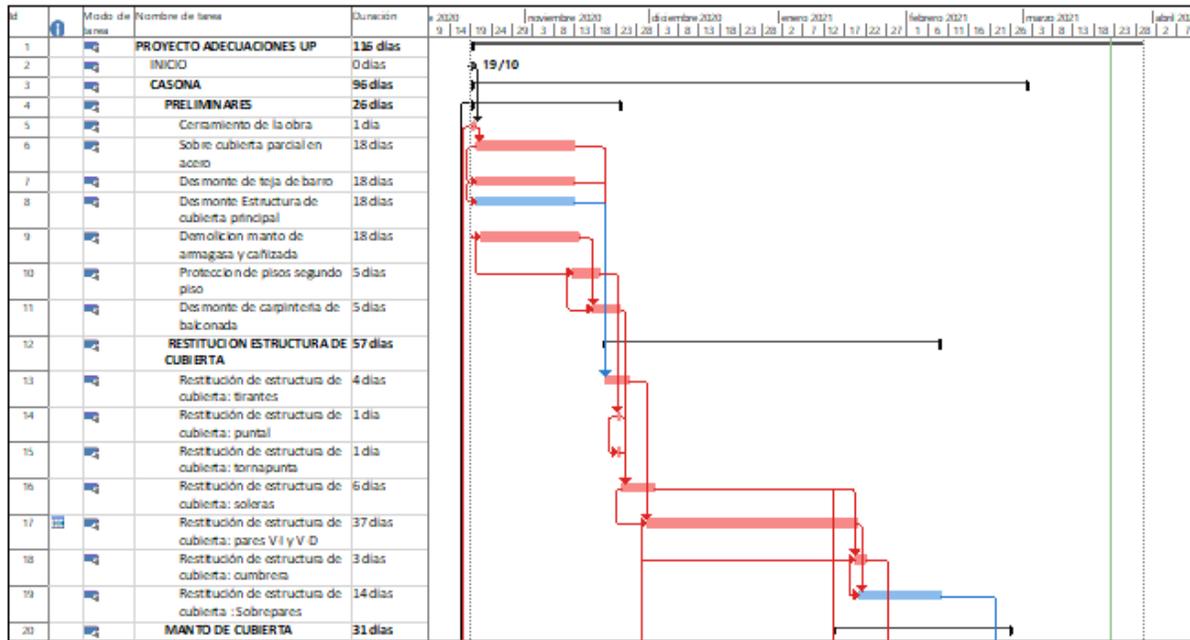
|  <b>ADECUACION BLOQUE CAMILO DAZA</b>  |  |     |          |          |
|--|--|-----|----------|----------|
| item   | Descripcion                            | Und | Cantidad | % Avance |
| <b>1</b>   | <b>PRELIMINARES</b>                    |     |          |          |
| 1.1  | Localizacion y Replanteo               | M2  | 0        | 0%       |
| 1.2  | Cerramiento en Tela verde              | ML  | 0        | 0%       |
| 1.3  | Desmorte de division en paño y puertas | M2  | 10.6     | 19%      |
| 1.4  | Demolicion de muro                     | M3  | 1.14     | 40%      |
| 1.5  | Retiro de material                     | M3  | 1.14     | 29%      |
| <b>2</b>   | <b>ESTRUCTURA</b>                      |     |          |          |
| 2.1  | Muro en ladrillo en bloque             | M2  | 5.31     | 52%      |
| 2.2  | Muro en drywall 2 caras                | M2  | 0        | 0%       |
| 2.3  | Salida de voz y Datos sobre canaleta   | UND | 0        | 0%       |
| 2.4  | Cable UTP de pares                     | ML  | 0        | 0%       |
| 2.5  | Patch cord 2m                          | ML  | 0        | 0%       |
| 2.6  | Gabinete rack cerrado 1,20 m           | UND | 0        | 0%       |
| 2.7  | Patch panel 24 puertos Cat 6           | UND | 0        | 0%       |
| 2.8  | Switch 24 puertos Capa 3 Admin 4500    | UND | 0        | 0%       |
| 2.9  | Pañete liso muros 1:5                  | M2  | 5.31     | 19%      |
| 2.10   | Pintura y Estuco                       | M2  | 0        | 0%       |
| 2.12   | Tablero en acrilico 1,60x1,20m         | UND | 0        | 0%       |
| 2.13   | Puerta corrediza aluminio              | M2  | 0        | 0%       |
| 2.14   | meson en granito                       | Gl  | 0        | 0%       |
| 2.15   | Salida toma regulada 110v              | UND | 0        | 0%       |
| 2.16   | Salida Luminaria 2x32                  | UND | 0        | 0%       |
| 2.17   | Interruptor sencillo                   | UND | 0        | 0%       |
| 2.18   | Punto hidraulico                       | UND | 0        | 0%       |
| <b>3</b>   | <b>GENERAL</b>                         |     |          |          |
| 3.1  | Aseo general                           | gl  | 0        | 0%       |

### Ruta crítica del proyecto.

La ruta crítica consta de las actividades que se relacionan y tengan mayor duración entre ellas, evidenciando una secuencia de actividades que las convierte en críticas, la duración de la ruta crítica es el tiempo más corto en el que se puede ejecutar el proyecto completo, es decir, la duración del proyecto es la misma de la ruta crítica. Estas actividades tienen entre ellas una duración nula, es decir no hay espacios de tiempo entre ellas, a continuación se evidencian dichas actividades con su respectiva duración:

**Figura 6**

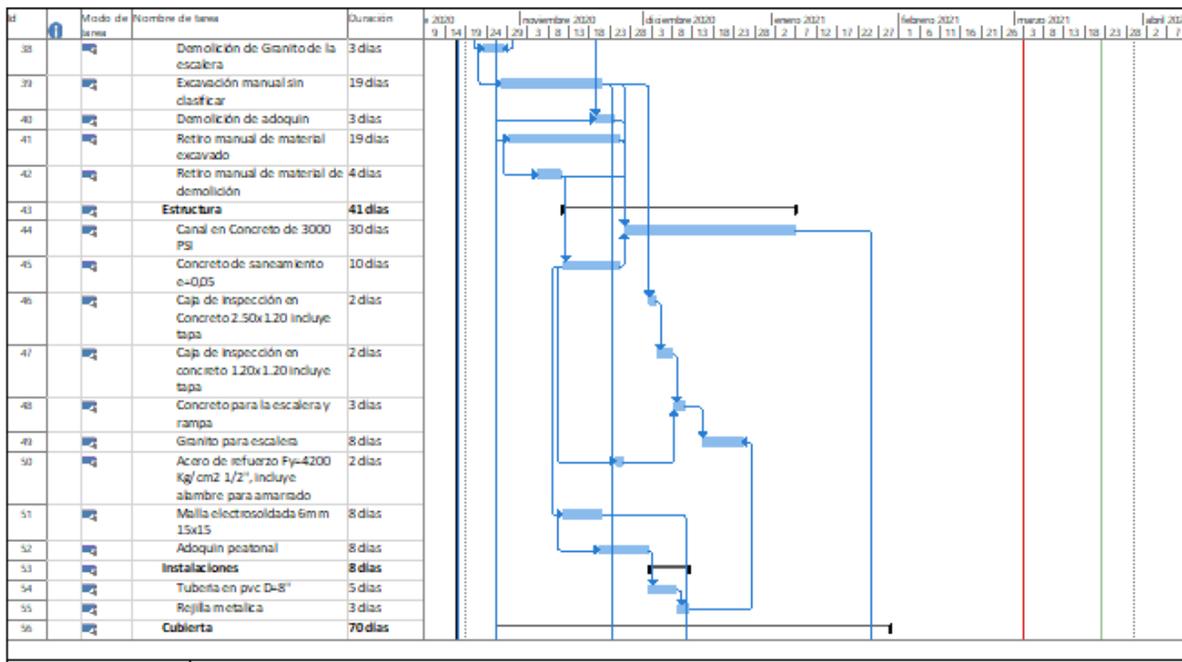
*Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 1*





**Figura 8**

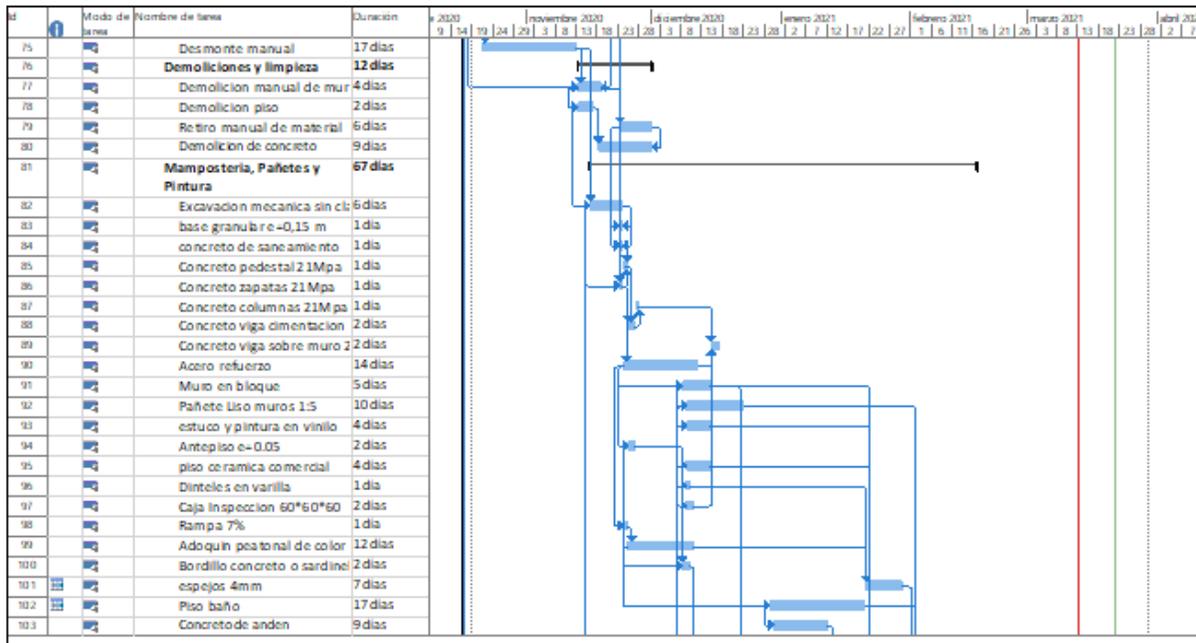
*Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 3*





**Figura 10**

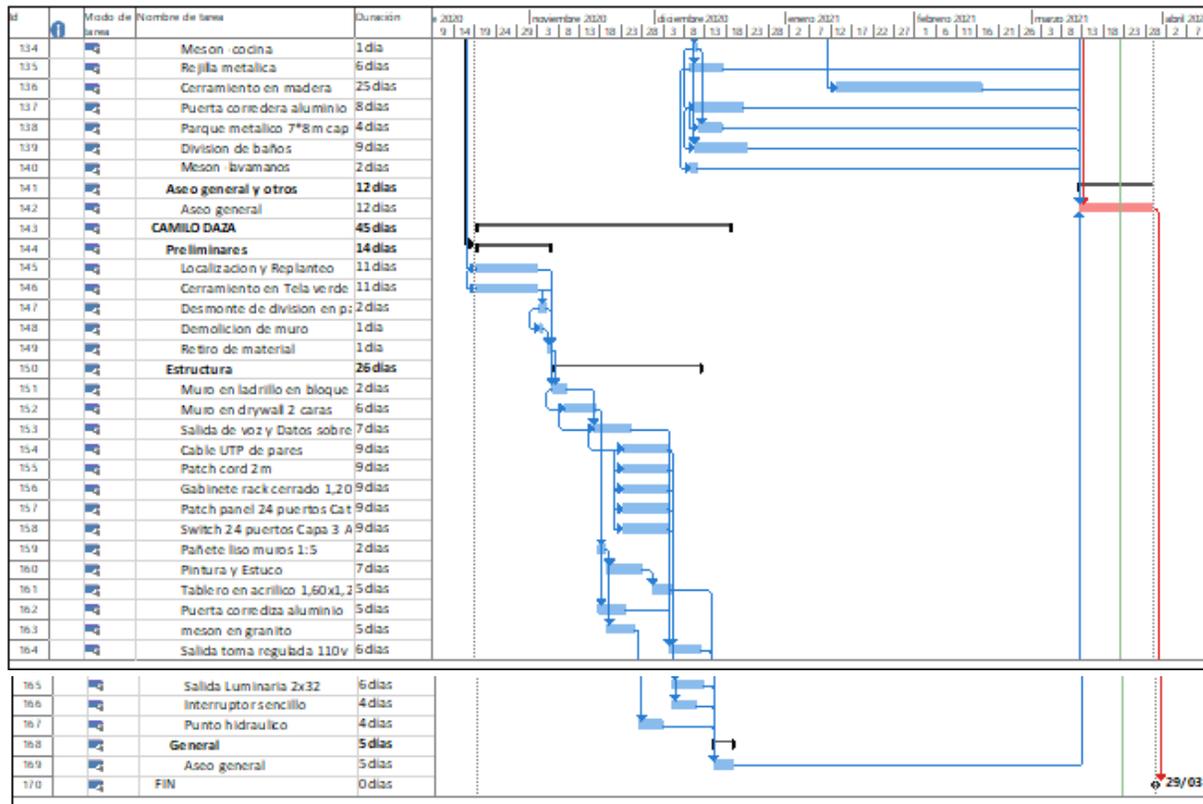
*Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 5*





**Figura 12**

*Cronograma Project con visualización de ruta crítica parte 7*



Para la mejor visualización del cronograma en el programa Microsoft Project, dirigirse a los apéndices, apéndice C.

Por otra parte en la **tabla 26** se expresa la descripción y características de las actividades que fueron parte de la ruta crítica.

**Tabla 26.**

*Actividades críticas del proyecto*

| Actividades críticas            |                       |                       |   |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Adecuación N°1 Casona           |                       |                       |   |
| Descripción                     | Duración pret. (días) | Duración ejec. (días) | Observación   |
| Cerramiento de la obra          | 3                     | 1                     | A pesar de que esta actividad tuvo una disminución en la duración en correspondencia con la predeterminada, se convierte en una actividad crítica porque de esta depende que inicien todas las demás, por tanto si se llega a presentar algún retraso o imprevisto, generara mayor demora con las actividad sucesoras.  |
| Sobre cubierta parcial en acero | 6                     | 18                    | Es una actividad que tuvo más del doble de la duración que se predeterminó, esto debido a la cantidad de personal que se estableció para las labores, además del cuidado que se debió tener para realizar dicha actividad.<br>Es una actividad crítica porque la ruta por donde se encuentra dicha actividad es la de mayor duración, que por tanto si presenta atrasos generara un imprevisto en tiempo dentro del cronograma. |
| Desmonte de teja de barro       | 6                     | 18                    | Al igual que la actividad anterior demoró el doble de lo establecido en el contrato y es debido a lo mismo, a la cantidad de personal que se destinó no solo para esta  |



---

|   |   |    |  |
|---|---|----|--|
|   |   |    | actividad sino también para la adecuación en general, que debido a esto los rendimientos no correspondían a los predeterminados.   |
| Demolición manto de armagasa y cañizada         | 6 | 18 | El personal que tuvo la disponibilidad fue muy poco a lo programado antes de la obra, por lo que hubo un retraso de 12 días considerando igualmente la amplia área que conforma la cañizada.   |
| Protección de pisos segundo piso                | 8 | 5  | Tuvo una disminución dentro de la duración debido al rendimiento establecido, ya que a pesar de que la cuadrilla con que se ejecuta no era de la cantidad esperada, tuvo mucha más agilidad en esta actividad, lo cual también es un punto influyente dentro de los atrasos.<br>A pesar de tener disminución en la duración, hace parte de la ruta crítica debido a que está dentro de la ruta que tendrá mayor duración en el proyecto. |
| Desmonte de carpintería de balconada            | 5 | 5  | Esta actividad fue la única que se ejecutó en la duración programada, es decir, los factores influyentes en las demás actividades que presentaron atrasos, fueron ajenos a esta particularmente.   |
| Restitución de estructura de cubierta: tirantes | 5 | 4  | Esta actividad tuvo disminución en su duración, debido a que no se tuvo en cuenta que dichos elementos se restituían sin necesidad de remover los ya presentes, es decir, se tomó la   |

---



|   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| Restitución de estructura de cubierta:<br>puntal          | 6 | 1  | decisión de reforzar con tirantes y no remover los presentes.<br><br>En esta actividad el tiempo fue mucho menor del predeterminado, debido a que la cuadrilla como se mencionó anteriormente reforzó y no restituyó con el fin de no alterar la estructura y generar posibles patologías en los demás elementos estructurales y muros.  |
| Restitución de estructura de cubierta:<br>tornapunta      | 6 | 1  | Al igual que la anterior actividad en esta hubo disminución en el tiempo de colocación, pero debido a que de esta dependía la colocación de los pares, se realizó por parte de la cuadrilla una colocación total en un solo día.<br>Es una actividad crítica porque de esta dependen actividades que tienen una duración mayor y dependencias entre ellas, es decir, las actividades de la ruta crítica. |
| Restitución de estructura de cubierta:<br>soleras         | 5 | 6  | Tuvo una duración mayor a la predeterminada debido a la cantidad de personas que se asignaron para la ejecución de la actividad, en general el problema de retrasos se dio a la disponibilidad de personal, aunque el retraso fue sólo de 1 día, éste genera un atraso en el proyecto.   |
| Restitución de estructura de cubierta:<br>pares V-I y V-D | 7 | 37 | Es la actividad más larga de todo el proyecto, es decir, de todas las adecuaciones, por tanto generó que todas las actividades que eran predecesoras de ella y sucesoras se convirtieran en actividades críticas, ya que si no se ejecutaban las predecesoras a tiempo, esta   |



|  |   |    |   |
|--|---|----|---|
| Restitución de estructura de cubierta: cumblera  | 4 | 3  | <p>tendría un retraso mayor al que ya se mostró que tiene en cuestión con la duración predeterminada, y las sucesoras demorarían más si esta tenía retrasos.</p> <p>Esta actividad tuvo un retraso tan grande debido a la cantidad de personas trabajando dentro de la actividad y las cantidades de obra a ejecutar.</p>   |
| Disposición del cañizado sobre la estructura de madera   | 6 | 18 | <p>A pesar de tener disminución en tiempo, como se mencionó anteriormente, es una actividad que depende de la instalación de los pares, la cual es una actividad de gran dimensión en duración, por tanto esta actividad se convirtió en crítica, en términos de la disminución de la duración, fue a la casi simultaneidad con que se ejecutó con los pares.</p> <p>Para empezar a disponer del manto de cubierta, lo ideal era terminar todo lo referente a la cubierta en la parte de la estructura interior, por tanto esta actividad y las siguientes a ella son críticas, ya que son dependientes entre ellas, el retraso considerable presente se debe a la disposición del material que provenía de Cúcuta, dando desfases de tiempo que comprometían el flujo de cronograma.</p> |
| Instalación del manto de cubierta de teja de barro estilo español sobre armagasa de cal y arena. | 6 | 18 | <p>En esta actividad la duración presenta un atraso de 12 días debido al cuidado que se debió tener en la instalación, así mismo la cuadrilla era de cantidad menor a la predeterminada, lo que genero</p>  |



|  |   |    |  |
|--|---|----|--|
|  |   |    | por tanto que el rendimiento fuero mucho menor.  |
| Cambio de elementos en madera de balconada | 6 | 19 | Fue una actividad de gran cuidado y supervisión, debido a la estructura a cambiar y sobre todo al poco personal destinado a la misma, por tanto se presentaron atrasos en su ejecución.                |
| Limpieza general                           | 3 | 15 | Debido a todos los atrasos y el poco personal, la limpieza también tuvo un atraso enorme en comparación con lo predeterminado, además de la cantidad de desperdicios y suciedad que se debió eliminar. |

#### Adecuación N°2 Simón Bolívar

|              |   |   |  |
|--------------|---|---|--|
| Aseo General | 5 | 8 | Debido a todos os retrasos en tiempo que tuvo la adecuación N°1, y que el aseo de ambas dependían uno del otro, se convirtió en critico el aseo de la adecuación N°2, en cuestión de la duración, en virtud de que no se predetermino demoler las gradas sino solo resanarlas, se tuvo mayor área que limpiar. |
|--------------|---|---|--|

#### Adecuación N°4 CAIMIUP

|              |    |    |   |
|--------------|----|----|---|
| Aseo general | 12 | 12 | En esta actividad se volvió critica por dos razones, primero porque dependía de las actividades de limpieza de las otras adecuaciones y segundo porque el CAIMIUP, fue una adecuación que a pesar de no tener duraciones tan grandes como la casona, si se encontró |
|--------------|----|----|---|



dentro de margen del mismo, además de tener muchas más actividades, por tanto la última que fue aseo, se realizó en el mismo punto que el aseo de la casona.

## Balance del proyecto

### Balance del presupuesto en base a ítem de mayores y menores.

Durante el desarrollo de la supervisión de obra, se encontró en el trabajo de cuantificación y análisis financiero, que hubo actividades donde comprometen el flujo de caja del contrato, es decir un balance en base a mayores y menores, relacionándose con situaciones u ítems no previstos que influyen en el normal desarrollo del proyecto, por lo mencionado se realizó un análisis financiero, con el fin de identificar el comportamiento económico del proyecto real, y qué tan diferente puede llegar a ser al previsto o contratado, el resumen de este análisis se puede observar en la **tabla 27**, para una ampliación de dicho balance, ver Apéndice E ( Evaluación de financiación (Mayores y menores)).

### Tabla 27.

#### *Resumen financiero del flujo de caja del proyecto*

|                    |    |                |
|--------------------|----|----------------|
| VALOR CONTRATADO   | \$ | 531,283,761.14 |
| MAYORES CANTIDADES | \$ | 67,317,721.71  |
| MENORES CANTIDADES | \$ | 18,965,693.00  |
| VALOR A ADICIONAR  | \$ | 48,352,028.72  |

### *Ítems donde se debe aumentar.*

Dentro de las cinco adecuaciones que se ejecutaron en el proyecto solo en dos de estas cinco se presentaron ítems donde se debió aumentar el presupuesto, por el aumento de la cantidad presupuestada, estas son las siguientes:

**Tabla 28.**

*Listado de ítems a aumentar del proyecto*

**ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

| Descripción                               | Und               | Cant. Ctd | Cant. Ejc. | Observaciones   | Evidencia fotográfica   |
|---|-------------------|-----------|------------|---|---|
| Descapote manual H=0,10 m, incluye retiro | m <sup>2</sup>    | 66.5      | 86.4       | La actividad resultó ser mayor al considerarse el largo del canal en concreto de casi 100 m de distancia y un ancho de 1.2 m, por lo que se evidencia un adicional en cantidad a aumentar.  |  |
| Demolición concreto                       | de m <sup>3</sup> | 2         | 9.41       | En esta adecuación se presenta una situación nueva que es la de restaurar complemente las escaleras y no resanarlas como estaba contratado, por lo que la demolición de concreto se vuelve potencialmente mayor en cantidad a lo previsto |  |

|                                      |                |        |       |   |   |
|--------------------------------------|----------------|--------|-------|---|---|
| Demolición de Granito de la escalera | m <sup>2</sup> | 66.2   | 73.88 | Se pretendía resanar las escaleras, al ser restituidas esto cambia, por lo que el granito se procede a demolerlo por completo, dando un mayor en el presupuesto.  |    |
| Concreto de saneamiento e=0,05       | m <sup>2</sup> | 54     | 87.57 | Originalmente se plantea hacer un canal con una sola pendiente de desagüe, pero se procede a dividir en partes por la gran magnitud de distancia del mismo, generando varios puntos de desagüe y diferentes pendientes del tramo, esto provocó que el concreto de saneamiento sea mayor, al no tener un área fija con una pendiente constante, sino áreas con pendientes diferentes y por lo tanto más área de influencia en que el solado tiene que influir. |   |
| Concreto para la escalera y rampa    | m <sup>3</sup> | 2.0753 | 10.79 | Esta actividad fue configurada por el cambio de la intervención en las escaleras, por lo que da una cantidad mayor a la prevista.   |  |

**ADECUACION N°4 CAIMIUP**

|                                    |                |       |        |  |   |
|------------------------------------|----------------|-------|--------|--|---|
| Desmante manual                    | m <sup>2</sup> | 27.1  | 99.16  | La viga de cerramiento no estaba como actividad contratada por lo que el cerramiento se aumentó considerablemente, además el área de influencia fue en un porcentaje adicional al previsto en la cocina nueva.                   |    |
| Demolición manual de muros         | m <sup>2</sup> | 10.56 | 19.64  | Hubo divisiones en muro que no se tomaron en cuenta al momento de estipular la distribución de los baños infantiles y de adultos.  |   |
| Retiro manual de material          | m <sup>3</sup> | 3.168 | 28.116 | La demolición de andén que tenía influencia en el área que se iba a intervenir para construir la cocina y el exceso de demolición de muro y material excavado, dieron como consecuencia la cantidad adicional de esta actividad. |  |
| Excavación mecánica sin clasificar | m <sup>3</sup> | 9.7   | 16.63  | La viga de cerramiento hace parte de ítems nuevos, por lo que la excavación de la misma fue cantidad adicional.  |  |

|                            |          |                |       |        |   |   |
|----------------------------|----------|----------------|-------|--------|---|---|
| Concreto 21Mpa             | zapatas  | m <sup>3</sup> | 0.512 | 0.96   | La sección estipulada por el maestro, fueron con dimensiones mínimas requeridas, dando un extra de material de concreto.  |    |
| Concreto cimentación 21Mpa | viga     | m <sup>3</sup> | 2.1   | 2.57   | Resultó mayor el concreto por el área de influencia perimetral donde se construyó la cocina, tomando en cuenta desperdicios y sección de la viga.   |    |
| Acero de refuerzo          |          | Kg             | 624   | 5570.1 | La cantidad del acero es potencialmente mayor que la contratada, debido a que se tienen en cuenta dinteles, elementos estructurales, parrillas para las zapatas, rampa y andén y principalmente la viga de cerramiento, la cual no se tuvo en cuenta en el proyecto, generando una mayor cantidad de acero, por ítems nuevos. |  |
| Piso comercial             | cerámica | m <sup>2</sup> | 30.9  | 41.86  | Por cenefas y desperdicios de cerámica se torna mayor la cantidad real, dando un mayor en el proyecto.  |  |

|                             |                |       |       |  |   |
|-----------------------------|----------------|-------|-------|--|---|
| Caja Inspección<br>60*60*60 | Und            | 1     | 2     | Se hace una caja de inspección en los dos baños de adulto, para dar un mejor flujo de aguas servidas y de esta manera evitar problemas sanitarios.                                     |    |
| Rampa 7%                    | m <sup>3</sup> | 0.366 | 2.16  | Se formulan rampas de entrada en una de las entradas, generando una Y para acceso a ambas puertas en un costado de la edificación, generando cantidades extras de concreto ejecutados. |   |
| Piso baño                   | m <sup>2</sup> | 15.96 | 59.26 | La mayor cantidad real que se evidencia se presentó por cuantificar pasillos, y los 4 baños.   |  |

|  |     |    |     |  |   |
|--|-----|----|-----|--|---|
| Salida tomacorriente<br>3 polos/Cocina | Und | 4  | 7   | Se instalan tomacorrientes 3 polos, siendo estas las estandarizadas o recomendadas para todo tipo de edificación.  |    |
| Punto Agua fría PVC                    | Und | 13 | 17  | Como se remodelo la distribución arquitectónica, los puntos hidráulicos presentes se deben correr lo necesario según los planos, por lo que generan nuevos puntos que no se tuvieron en cuenta.  |    |
| Suministro e<br>instalación sifón 4"   | Und | 4  | 7   | En los baños se debió colocar los correspondientes sifones, para el desagüe cuando se haga aseo y en la cocina igual, por lo que solo se tomaron en cuenta los de los aparatos sanitarios en el contrato, dando lugar a unas cuantas unidades más. |  |
| bordillo poceta ducha                  | ml  | 2  | 2.4 | El ancho de cada baño resultó ser 20 cm cada uno, dando un excedente de 0.4 m en esta actividad.   |  |

|                  |     |   |   |  |   |
|------------------|-----|---|---|--|---|
| Caja de registro | Und | 3 | 4 | <p>Cada sistema o batería sanitaria debe poseer una idónea distribución hidráulica, por lo que puntos hidráulicos como la llave de corte son indispensables para cerrar cada sistema independizando el flujo, para un probable daño en el futuro, al ser 4 baños, son 4 los circuitos que se deben independizar.</p> |  |
|------------------|-----|---|---|--|---|

*Ítems donde se debe disminuir.*

**Tabla 29.**

*Listado de ítems a disminuir del proyecto*

**ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

| Descripción                      | Und            | Cant. Ctd | Cant. Ejc. | Observaciones  | Evidencia fotográfica   |
|----------------------------------|----------------|-----------|------------|--|---|
| Excavación manual sin clasificar | m <sup>3</sup> | 68.79     | 55.24      | <p>Previamente se pretendía un canal con pendiente constante, al ser tan largo la excavación contratada fue menor que la real, ya que se terminó subdividiendo en partes el canal.</p> |  |

|  |                |       |       |  |   |
|--|----------------|-------|-------|--|---|
| Retiro manual de material excavado                                   | m <sup>3</sup> | 68.79 | 55.24 | Previamente se pretendía un canal con pendiente constante, al ser tan largo el retiro manual de excavación contratado fue menor que el real, ya que se terminó subdividiendo en partes el canal. |    |
| Retiro manual de material de demolición                              | m <sup>3</sup> | 11.93 | 10.89 | El volumen de concreto presente estaba de forma confinada y con medidas grandes en los primeros escalones y luego, estas dimensiones se reducen cada que se suben a otros escalones.             |    |
| Canal en Concreto de 3000 PSI  | m <sup>3</sup> | 19.38 | 17    | Las aletas del canal al cambiar las pendientes antes mencionadas, fueron de menores dimensiones que las previstas  |  |
| Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2 1/2", incluye alambre para amarrado | Kg             | 790   | 751   | Se completa casi toda la cantidad de acero prevista en el contrato.  |  |

Malla electrosoldada  
 6mm 15x15            m<sup>2</sup>        265        71.3



### ADECUACION N°4 CAIMIUP

Localización  
 replanteo            y        m<sup>2</sup>        933.31        550

El área intervenida resulto ser menor a la contratada, debido a que se tuvo en cuenta para este ítem solo las partes donde se harían modificaciones.



Cerramiento en tela  
 verde                ml        128.47        120

Al igual que en localización y replanteo el área a delimitar se hizo menor debido a los puntos a intervenir.



Demolición piso            m<sup>2</sup>        15.93        5.72

Los pisos demolidos solo cubrieron la acera donde se ubicaría la cocina y las zanjas donde se ubicaría la tubería sanitaria, por tanto la cantidad fue mucho menor a lo presupuestado.



|                        |          |                |       |       |  |   |
|------------------------|----------|----------------|-------|-------|--|---|
| base granular e=0,15 m |          | m <sup>2</sup> | 64.2  | 6.4   | Debido a que la base granular solo fue colocada en la zapatas se presentó esta gran diferencia con lo previsto en el contrato. |    |
| Concreto saneamiento   | de       | m <sup>2</sup> | 28.27 | 11.78 | El concreto de saneamiento presupuestado fue mucho mayor al que se ejecutó dentro de la obra.                                  |    |
| Concreto 21Mpa         | pedestal | m <sup>3</sup> | 0.3   | 0.27  | La actividad se completó casi en su totalidad, la diferencia que se encuentra es debido a desperdicios dentro de vaciado.      |   |
| Concreto 21Mpa         | columnas | m <sup>3</sup> | 1.5   | 0.44  | La sección de las columnas presupuestadas en el contrato eran de 30x30, y dentro de la ejecución se disminuyeron a 30x10.      |  |

|                                 |                |        |        |  |   |
|---------------------------------|----------------|--------|--------|--|---|
| Concreto viga sobre muro 21 Mpa | m <sup>3</sup> | 1.5    | 0.61   | La sección fue disminuida a 20x10, siendo la sección original presupuestada de 25x25.                                  |    |
| Muro en bloque                  | m <sup>2</sup> | 260.74 | 201.5  | Se cuantificó la actividad muro en bloque durante la ejecución del proyecto, evidenciando una mayor cantidad prevista. |    |
| Pañete Liso muros 1:5           | m <sup>2</sup> | 390.6  | 145.29 | Las condiciones de muros no intervenidos se tornaron en buenas condiciones y los nuevos se empañetaron debidamente.    |   |
| Antepiso e=0.05                 | m <sup>2</sup> | 62.34  | 46.39  | El antepiso ejecutado fue el establecido para los baños, la cocina y los pasillos intervenidos.                        |  |

|                               |     |    |    |  |   |
|-------------------------------|-----|----|----|--|---|
| Salida toma regulada 110v     | Und | 4  | 3  | Como hubo tomas extras de 3 polos se redujo un toma de 110v sencillo   |    |
| Interruptor sencillo          | Und | 5  | 4  | Se requirió 4 únicas luminarias, por lo que son 4 los interruptores sencillos necesarios.  |    |
| Tubería agua presión pvc 1/2" | ml  | 25 | 24 | Se evidencia un sobrante de metro lineal, debido a la cuantificación que se ejecutó.   |   |
| Punto de desagüe PVC 3"- 4"   | Und | 18 | 11 | Se contabilizaron los puntos de desagüe como los aparatos hidro-sanitarios y sifones ubicados en cada batería sanitaria, y en la cocina. |  |

|                      |                |        |     |   |  |
|----------------------|----------------|--------|-----|---|--|
| Tubería sanitaria 4" | ml             | 45     | 14  | El recorrido de la tubería sanitaria en su óptima distribución fue mucho menos que lo contratado, generando un menor para el contratante (Universidad). |   |
| Cerramiento madera   | en Und         | 773    | 752 | Se cumple casi en su totalidad de und de palos de madera previstas.   |   |
| Aseo general         | m <sup>2</sup> | 933.31 | 900 | Los metros faltantes se pretenden que falten en el porcentaje que le faltó a la obra en terminar cuando se finalizaron las prácticas.                   |  |

*Ítems a agregar o nuevos.*

**Tabla 30.**

*Listado de ítems nuevos del proyecto*

**ADECUACION N°2 ADECUACIÓN DE GRADAS, CANALES DE AGUAS LLUVIAS Y CAMBIO DE CUBIERTA DEL EDIFICIO SIMÓN BOLÍVAR EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

| Descripción | Und | Cant. Ejecutada | Observaciones | Evidencia fotográfica |
|-------------|-----|-----------------|---------------|-----------------------|
|-------------|-----|-----------------|---------------|-----------------------|

Malla hexagonal para mortero      m<sup>2</sup>      222.3288

La malla hexagonal funciona como mejorador en adherencia para el mortero de nivelación, evitando cuartear el mismo.



**ADECUACION N°4 CAIMIUP**

Demolición de concreto      m<sup>3</sup>      8.55

Se generó esta actividad debido a que se reemplazaría el concreto del andén que ya se encontraba para garantizar una mejor visibilidad y calidad de la estructura.



Concreto de anden      m<sup>3</sup>      8.55

Debido a que se demolió todo el andén para mejor calidad de la estructura, se hizo necesario fundir nuevamente la estructura.



Concreto viga de cerramiento      m<sup>3</sup>      9.739

Se hizo necesaria esta viga, brindando mayor estabilidad de la madera al perímetro del bloque.



|                    |                   |    |   |  |
|--------------------|-------------------|----|---|--|
| Cubierta machimbre | en m <sup>2</sup> | 30 | Se toma la decisión de aplicar machimbre a la cubierta a dos aguas de la cocina, para posteriormente instalar manto y teja termo acústica según lo contratado, para dar mejor presencia y funcionalidad ante la lluvia. |   |
| Interruptor doble  | Und               | 1  | Se requirió un interruptor doble para mejor optimización o comodidad al usuario.  |   |
| Mesón - lavamanos  | Gl                | 2  | No estaban previstos estos mesones, que se toman fundamentales al tratarse de niños los que darán utilidad a estos lavamanos, y así evitar desprendimientos o accidentes escolares.                                     |  |

## Protocolos de seguridad y salud en el trabajo

### SG-SST.

La seguridad y salud en el trabajo, es uno de los sistemas más importantes en el ámbito de las organizaciones, cuyo fin es brindar el bienestar integral de los trabajadores, obteniendo un eficaz y eficiente desarrollo de las actividades que generan un bien o servicio final.



El sector de la construcción es uno de los escenarios en los cuales los riesgos laborales están más presentes por ende este sector pertenece al riesgo V, por lo tanto sin importar el número de trabajadores se debe tener implementado todos los estándares mínimos legales vigentes establecidos en la resolución 0312 del 2019. El objetivo de implementar estas medidas es brindar, espacios seguros, con el fin de obtener una mayor productividad y competitividad dentro de la organización en función a la relación, trabajo- hombre.

En el desarrollo de la práctica profesional, se realizó una verificación del cumplimiento de las normas de seguridad bajo los estándares mínimos legales vigentes establecidos en la Resolución 0312 del 2019, donde se pudo constatar que el contratista se encuentra en la etapa de implementación de la resolución anteriormente nombrada por lo cual cumple a cabalidad esta normativa legal vigente.

### **PAPSO.**

Debido a la pandemia presentada en el año 2019, por la propagación del virus SARS-CoV-2, más conocido como CORONAVIRUS o COVID-19, en un comienzo las entidades gubernamentales, optaron por un aislamiento preventivo para todos los sectores económicos del país, frente a la crisis económica que dicha medida provoco, el gobierno nacional en sus facultades desde el ministerio de trabajo y ministerio de salud, pusieron a disposición una serie de resoluciones con el objetivo de reactivar los sectores económicos gradualmente, mediante la



instauración de protocolos de bioseguridad dentro del desarrollo de las actividades con el objetivo de poder trabajar en espacios seguros.

Los protocolos de bioseguridad para el sector de la construcción están diseñados mediante la RESOLUCIÓN 666 DEL 2019, estipulada por el gobierno nacional, para las obras desarrolladas en la Universidad de Pamplona, estos protocolos están avalados por la Alcaldía Municipal, la Oficina de Planeación Física de la Universidad de Pamplona, Ministerio de Salud y Protección Social.

A continuación un cuadro resumen de los protocolos aplicados en obra, donde se evidencia un control estricto para el funcionamiento de la obra.

**Tabla 31.**

*Control protocolos PAPSO*

| <b>PAPSO (Plan de Aplicación de Protocolos Sanitarios en Obra )</b> |   |
|---|---|
| <b>Normativa</b>  | Resolución 666 del 2019<br>Circular 017, Circular 11 del 2019, Decreto 538 del 2020   |
| <b>Objeto</b>   | Plan de Protocolos de Bioseguridad, para prevenir el contagio de COVID- 19  |
| <b>COVID-19</b>   | Es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARSCOV que se ha propagado desde China hacia un gran número de países alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad, morbilidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo pueden afectar todos los aspectos de la vida diaria y las actividades económicas y sociales, incluyendo los viajes, el comercio, el turismo, los suministros de alimentos y los mercados financieros entre otros. (SALUD, 2020) |





|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Mecanismos de comunicación</b> | Carteles informativos, sobre covid-19, lava adecuado de manos , medidas preventivas, medidas frente a un contagio  |
| <b>Lineas de contacto</b>         | INTERIOR DE OBRA: 3154247669<br>LINEA NACIONAL : 192 - 018000955590<br>LINEA HOSPITAL : 5682482  |
| <b>Actualizaciones al sg-sst</b>  | Matriz de requisitos legales<br>Matriz de riesgos<br>Procedimientos ante emergencias<br>Riesgos latentes: riesgo biológico   |
| <b>Reactivación del sector</b>    | Diseño del PAPSO: Para el desarrollo del contrato , se diseñó e implemento los protocolos de bioseguridad de acuerdo a la normativa legal vigente estipulada por el gobierno nacional desde el Ministerio de Trabajo y Salud y Protección Social, ( ver apéndice I), Este se diseñó para una planta de personal de diez personas, conformadas por un residente, un coordinador SG-SST, auxiliar de desinfección , dos oficiales, un maestro y cuatro auxiliares de construcción, los cuales se capacitaron en función a las medidas de prevención contra el COVID-19, y los diversos protocolos de bioseguridad descritos en el PAPSO, teniendo como finalidad mitigar y evitar los contagios dentro de la organización. |
| <b>Aval</b>                       | Alcaldía Municipal de Pamplona<br>Universidad de Pamplona , Oficina de Planeación Física<br>Ministerio de Salud y Protección Social  |
| <b>Protocolos de bioseguridad</b> | 5  |

### PROTOCOLO DE INGRESO A OBRA

- Desinfección de las áreas donde se va a trabajar. (anterior al ingreso del personal)
- Desinfección de calzado y ropa de calle
- Vestier , cambio de ropa de calle por ropa de trabajo
- Desinfección de EPP
- Desinfección de herramientas
- Toma de temperatura , test de sintomatología
- Cambio de tapabocas
- Lavado de manos



- Ingreso a obra.

### PROTOCOLO DE SALIDA

- Desinfección del área de trabajo
- Desinfección de EPP, herramientas, equipos
- Desinfección de ropa de trabajo
- Cambio de tapabocas
- Cambio de ropa de trabajo a ropa de calle
- Desinfección de vestier
- Lavado de manos
- Retiro de obra

### PROTOCOLO DESINFECCIÓN DE AREAS DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS

#### Herramientas manuales : lavado con agua y jabón

Equipos: desinfección de mangos con alcohol al 70%

Fumigación: áreas de trabajo antes de ingresar los trabajadores, al salir los trabajadores. (líquidos, amonio cuaternario)

Lavado: zonas de baños y que tenga pisos con agua, jabón e hipoclorito

EPP: lavado con agua y jabón, alcohol al 70%

### DISTANCIAMIENTO SOCIAL

CHARLAS: zonas con distanciamiento social entre cada trabajador de dos metros al aire libre.

ACTIVIDADES: en las que es posible distanciamiento de 1 o 2 metros.

### USO DE TAPABOCAS

Mascarilla quirúrgica cambio diario de la mascarilla , obligatorio uso dentro de la obra

### ÁREA DE ALMUERZO

Distanciamiento de 2 metros al almorzar

Prohibido compartir recipientes, cucharas, vasos etc.

Lavado de manos antes y después de almorzar

Lavado del salón con agua y jabón antes y después de almorzar.

### PROTOCOLO ANTE UN POSIBLE CASO DE COVID-19

Aislamiento obligatorio

Comunicar a EPS Y ARL

Si se complica su estado de salud asistir al hospital san juan de DIOS

Por parte de la obra se realizara seguimiento vía telefónica a los síntomas, y evolución del paciente.

### RECOMENDACIONES

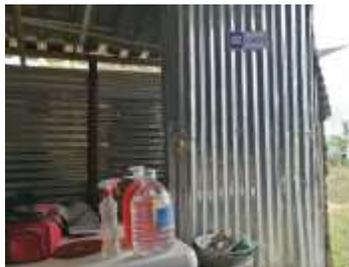
Al usar transporte publico

Al ingresar a casa

Al convivir con personas mayores de 60 años

Si el trabajador presenta algún síntoma de COVID-19, o algún familiar es positivo , debe comunicarse a la línea de atención de la obra y no presentarse

### REGISTRO FOTOGRAFICO





## **Apoyo a la oficina de planeación de la universidad de Pamplona**

### **Adecuación sede Virgen del Rosario.**

La oficina de planeación tiende a tener múltiples obras en su directriz, por lo que el apoyo del pasante fue clave para el desarrollo administrativo y trabajo pre-contractual de una de dichas obras que se ejecutará en la Sede Virgen del Rosario, donde consta principalmente en una adecuación para generar oficinas de la biblioteca presente de la sede, se apoya en la ejecución del presupuesto, como se visualiza en el resumen de la tabla, además de programación, cronogramas y diferentes referencias de compra de material presentes en Norte de Santander, dando al proyecto variedad de selección para que se direcciona por precios unitarios viables y que busquen calidad y ventaja financiera a la entidad contratante, es decir la Universidad de Pamplona, ver Apéndice G.

Para el desarrollo del presupuesto se tomaron en cuenta diversas bases de datos, para posteriormente seleccionar la mejor en cuestión de optimización económica, y se terminó eligiendo CONSTRUPRECIOS, brindando este, mejores rendimientos, por lo que la duración



estimada sería menor que las otras ofertas de bases de mercado, como Home Center y Easy, las cuales tampoco me brindaban mucha información detallada como lo son los APU'S de cada material consultado.

Se procedió a calcular según planos suministrados por la oficina de planeación de la Universidad de Pamplona, las cantidades de obra necesarias para que se ejecutara el proyecto de la mejor manera y con un desarrollo viable en las actividades, evitando de esta manera posibles ítem no previstos y modificaciones futuras en el contrato, como actas de mayores y menores.

**Tabla 32.**

*Formato estudio de precios de mercado*

|                                       |   |        |        |        |        |        |                     |
|---------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
|                                       | Estudio de precios de referencia del mercado  |        |        |        |        | Código | FDE.PL-52 v.00      |
|                                       |   |        |        |        |        | Página | 1 de 1              |
| <b>ESTUDIO DE PRECIOS DEL MERCADO</b> |   |        |        |        |        |        |                     |
| <b>Objeto del proyecto</b>            | Adecuación de la parte administrativa de biblioteca José Rafael Faria en sede Virgen del rosario y para las actividades complementarias de la biblioteca Virgen del Rosario en la misma sede. |        |        |        |        |        |                     |
| <b>ITEM</b>                           | <b>PRECIOS DE REFERENCIA</b>  |        |        |        |        |        |                     |
|                                       | Unidad  | REF 1: | REF 2: | REF 3: | REF 4: | REF:5  | PRECIO SELECCIONADO |
|                                       |   |        |        |        |        |        |                     |
|                                       |   |        |        |        |        |        |                     |

**Tabla 33.**

*Resumen presupuesto obra el Rosario – Apoyo a planeación UP*

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| <b>COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO</b> | \$ 65,558,141 |
|-------------------------------------|---------------|





|   |    |               |
|---|----|---------------|
| <b>PORCENTAJE DE ADMINISTRACION (23%)</b> | \$ | 15,078,372.45 |
| <b>IMPREVISTO (2%)</b>                    | \$ | 1,311,162.82  |
| <b>UTILIDAD (5%)</b>                      | \$ | 3,277,907.06  |
| <b>IVA (19%)</b>                          | \$ | 622,802.34    |
| <b>COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO</b>     | \$ | 20,290,244.67 |
| <b>COSTOS TOTALES DEL PROYECTO</b>        | \$ | 85,848,385.78 |

### **Visitas de obra para apoyo a planeación.**

Dentro del desarrollo de la práctica profesional se realizaron diversos controles y apoyos a las obras de la universidad, dentro de este apoyo, se recalca la realización de visitas de obra, entre las que se encuentran, la obra sede virgen del Rosario, la obra de la biblioteca campus principal y la obra adecuaciones del bloque administrativo de la universidad de Pamplona, dentro de estas obras, el pasante se desarrolló como ente supervisor sin intervención, tomo evidencias fotográficas y reviso algunos de los procedimientos ejecutándose para posteriormente realizar el reporte al encargado de la oficina de planeación, con la finalidad de llevar un control de todas las obras que poseía la universidad de pamplona.

En el desarrollo de estas visitas el pasante no ejerció como supervisor activo, es decir, no intervino, ni suministro información a nadie a la obra, fue un ente visualizador de todas las situaciones y contextos que se estaban desarrollando en las diferentes obras, como por ejemplo el ambiente de trabajo, el desarrollo de las actividades, las situaciones que se estuviesen presentando en el momento de la visita, los elementos de bioseguridad, los elementos de

protección personal, y en el caso de la sede el rosario debido a que se haría una nueva adecuación, se tomaron medidas y revisión de planos para corroborar cantidades de obra establecidas, en la **Figura 9**, se evidencia el registro fotográfico.

### Figura 13

*Evidencia fotografía visitas de obra*



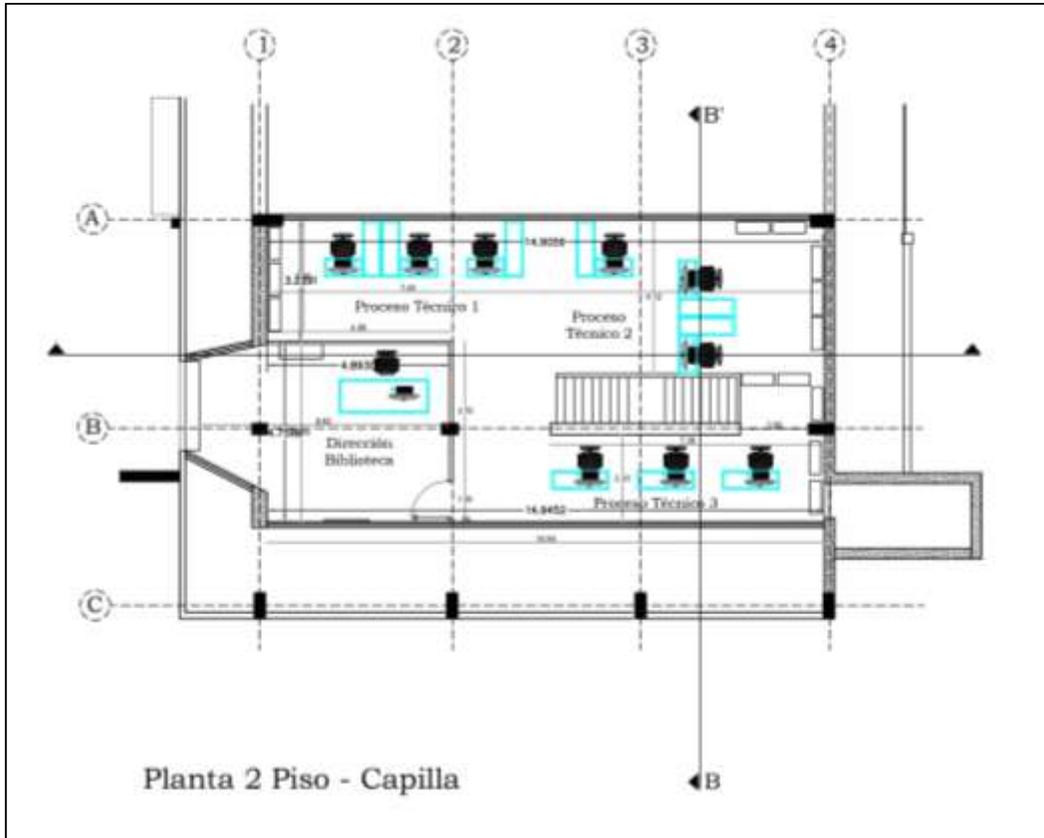


## Generación, revisión y control de presupuestos

Se hizo por parte del pasante el apoyo y control de diferentes obras dirigidas por la oficina de planeación física de la Universidad Pamplona, generando presupuestos que fueron indispensables para el buen desarrollo de las diferentes etapas pre-contractuales que conforman dichos contratos. Así mismo, se presentó por parte del pasante observaciones de cálculo para la duración del proyecto, evidenciando cronogramas que ayudan a tener una proyección más acertada, teniendo en cuenta factores que provoquen algunos retrasos en la ruta crítica de los proyectos en estudio.

### Figura 14

*Planta 2 Piso Capilla, Sede Virgen del Rosario*



Planta 2 Piso - Capilla



## Conclusiones

La ruta crítica permitió un mejor desarrollo y análisis detallado del comportamiento del proyecto en su ejecución, evidenciando actividades fundamentales dentro del mismo, para una mejor interpretación de la duración y rendimientos contratados y ejecutados.

La poca disponibilidad de personal contratado y la postergación de materiales fueron causantes del bajo rendimiento en las diferentes adecuaciones del proyecto, dando lugar a retardos en actividades críticas que conllevaron a que el contrato tuviese más tiempo de lo previsto.

La mala planificación del proyecto da como resultado la presencia de ítems no previstos para lo cual fue necesario realizar un balance financiero y de ejecución del proyecto con el fin de llevar a buen término la obra, dando certeza a la transparencia y justificación de recursos adicionales.

Se evidenció que en el cálculo de los rendimientos reales dependen de múltiples factores, como el estado del clima, los estándares de calidad de materiales y equipos y la experiencia de los trabajadores, condicionando así la precisión de la duración de cada actividad, según sea el caso.

La supervisión de residencia de obras permite obtener mejores balances y análisis en los diferentes campos de la contratación pública y privada, evidenciando mejoras con procesos



transparentes antes durante y después del desarrollo de la obra, disminuyendo perdidas no solo para el contratante, sino para el ejecutor del proyecto, generando optimización y viabilidad en los procesos constructivos y administrativos.

Por medio del balance financiero se pudo hacer el seguimiento a la ejecución del contrato, evidenciando el porcentaje completado con el gastado, y de esta manera ver el comportamiento del desarrollo de recursos de inversión y actividades completadas.



## Recomendaciones

Se recomienda a la empresa contratista del proyecto, hacer seguimiento a cronogramas y a la disponibilidad de material en obra, con el fin de adquirir mejores rendimientos en el desarrollo del contrato.

Al poseer contratos cuya estructura permite tener muchas actividades que se ejecutan simultáneamente, se recomienda tener con anticipación el personal calificado necesario para el cumplimiento de la programación prevista en la etapa pre-contractual.

Igualmente se debe llevar a cabo un estricto y formal desarrollo de implementación de los EPP y medidas de bioseguridad para salvaguardar la integridad de los implicados en obra.

Al tener una caja menor se pueden abastecer imprevistos, ausencia de materiales en almacén o incluso emergencias y accidentes en obra, por lo que se recomienda tener un flujo económico actualizado de esta, para cualquier eventualidad.

La implementación de estudiantes a la práctica empresarial es clave para la formación empírica, brindando experiencias y beneficios laborales y personales, para un mejor desarrollo en la educación superior.



## Referencias bibliográficas

Carcaño, R. G. (15 de 08 de 2016). Revista ingeniería. Obtenido de

<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Civiles, M. d. (s.f.). Inspección de obras civiles. Obtenido de

<http://inspecciondeobras.blogspot.com/2008/04/cargo-ingeniero-residente.html>

GUARACHE, I. C. (5 de 05 de 2014). Funciones Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente de

Obra. Obtenido de [https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funciones-ingeniero-](https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funciones-ingeniero-inspector-e-ingeniero-residente-de-obra)

[inspector-e-ingeniero-residente-de-obra](https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funciones-ingeniero-inspector-e-ingeniero-residente-de-obra)

HELENE, Paulo RL; CAMPOS, Fernanda Pereira (ed.). Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón: reparación, refuerzo y protección. CYTED, 2003.

Hernandez, A. F. (s.f.). Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra

Civil. Obtenido de [https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-](https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando)

[residente-en-una-al%C3%AD-fernando](https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando)

HERNANDEZ, D. S. (2016). Obtenido de

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3192/1/INFORME%20DE%20PASAN>

[T%20EN%20MANEJO%20DE%20OBRA%20PARA%20CONSTRUCCIO](http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3192/1/INFORME%20DE%20PASANT%20EN%20MANEJO%20DE%20OBRA%20PARA%20CONSTRUCCIO)

[N%20VERTICAL.pdf](http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3192/1/INFORME%20DE%20PASANT%20EN%20MANEJO%20DE%20OBRA%20PARA%20CONSTRUCCION%20VERTICAL.pdf)

INVIAS, (2007)



Ministerio de educación Norma Técnica Colombiana-NTC 1461, (1987), higiene y seguridad.

Colores y señales de seguridad, Recuperado de <https://ccneiva.org/bomberos/?b5-file=3516&b5-folder=1061>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (2010), NSR-10

Ministerio de Vivienda, Salud y trabajo. (2020). PAPSO, Recuperado de [http://www.chocontacundinamarca.gov.co/planes/plan-de-aplicacion-del-protocolo-de-seguridad-en-la#:~:text=En%20circular%20conjunta%200001%20del,para%20la%20obra%20\(PAPSO\)](http://www.chocontacundinamarca.gov.co/planes/plan-de-aplicacion-del-protocolo-de-seguridad-en-la#:~:text=En%20circular%20conjunta%200001%20del,para%20la%20obra%20(PAPSO))

Norma Técnica Colombiana-NTC 2050, (1998), código eléctrico colombiano, Recuperado de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf>

Porras D. & Díaz J., (2015), La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-bogotá), modalidad de investigación tecnológica, Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA%20PLANEACI%C3%93N%20Y%20EJECUCI%C3%93N%20DE%20LAS%20OBRAS%20DE%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DENTRO%20DE%20LAS%20BUENAS%20PR%C3%81CTICAS%20DE%20LA%20ADMIN.pdf>

RAS 2000, titulo D, Recuperado de

[http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO\\_D.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO_D.pdf)



Rómel G. Solís Carcaño, (2004), La supervisión de obra, Solís / Ingeniería 8-1 55-60,

Recuperado de <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

SURA, normas básicas para trabajo en excavaciones, Recuperado de

[http://www.ridsso.com/documentos/muro/207\\_1487114373\\_58a390850d65b.pdf](http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1487114373_58a390850d65b.pdf)



## Anexos

Para visualizar los anexos del presente proyecto, se encuentran dentro de los apéndices consignados dentro del presente proyecto de grado.