

**APOYO AL RESIDENTE Y EL ÁREA ADMINISTRATIVA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA  
E INGENIERÍA SAN SEBASTIÁN S.A.S**

**PRESENTADO POR**

**LUIS ADALBERTO SOLANO DÍAZ.  
ID: 000168510**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**APOYO AL RESIDENTE Y EL ÁREA ADMINISTRATIVA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA  
E INGENIERÍA SAN SEBASTIÁN S.A.S**

**LUIS ADALBERTO SOLANO DÍAZ.  
ID: 000168510**

**DIRECTOR ACADÉMICO  
PHD. GUSTAVO ANDRÉS OSPINA IDARRAGA  
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL  
PIEDAD DE LA CONCEPCIÓN CERVANTES MENDOZA  
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Abril de 2018

## **DEDICATORIA**

Quisiera aprovechar este corto espacio para dedicarle este trabajo, primero a Dios por todas las bendiciones dadas.

Dedicárselos a mis padres, Omar E. Solano Carrillo y Yanith R. Díaz Solano por todo el apoyo, consejos y las innumerables cosas que me han servido para que en el día de hoy sea una persona de bien llena de valores y virtudes. A mis hermanos Yosdi T. y Rosa A. Los cuales siempre han estado disponibles, brindándome su compañía y apoyo en los momentos que más los he necesitado. También quisiera dedicarlo a mis familiares paternos y maternos, por toda la confianza puesta en mí.

A un nuevo miembro de la familia mi sobrina Dariana Belén Solano quien ha sido una luz para cada uno de los integrantes de mi familia.

Por último, pero no menos importante a mi novia Cielo María Delgado Muñoz quien ha sido ese complemento que necesitaba y quien me acompañó en gran parte de mis estudios de Ingeniería civil y durante estos 6 meses para los cuales sus palabras me fortalecieron en cada instante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme esta oportunidad de estudiar y que con sus bendiciones logre llegar hasta este punto.

A la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, por permitirme formarme como profesional y crecer como persona íntegra.

A mi tutor académico PhD. Gustavo Andrés Ospina Idarraga por toda su ayuda y sus acertadas sugerencias durante su asesoría.

Quiero agradecer sinceramente a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de mi práctica empresarial. Agradezco especialmente a la CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SAN SEBASTIÁN S.A.S, formada por las empresas CADA S.A.S y ARIACA Ltda. por brindarme la oportunidad de poner en práctica los conocimientos aprendidos durante mi ciclo académico, a los ingenieros Piedad Cervantes y Carlos Pinzón por su asesoría, ideas y recomendaciones siempre dispuestas a la solución de ciertos problemas.

Por último, a todo el equipo de trabajo con el que tuve el gusto trabajar en las áreas de mampostería, administrativa y estructural que con sus conocimientos y experiencia facilitaron mi fortalecimiento profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE TABLA .....	VIII
LISTA DE ANEXOS .....	IX
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO .....	X
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE .....	XI
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
<b>3. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
4.1 TEORÍA GENERAL DE LA MAMPOSTERÍA.....	10
4.1.1 TIPOS DE MAMPUESTOS.....	10
4.1.2 MORTERO UTILIZADO.....	11
4.2 CLASIFICACIÓN DE LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL.....	11
4.3 CONSTRUCCIÓN DE UN MURO.....	12
4.3.1 ELEVACIÓN DEL MURO .....	13
4.3.2 TOLERANCIAS .....	13
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
5.1 ESTUDIOS PREVIOS DEL PROYECTO .....	16
5.1.1 RECURSOS DISPONIBLES.....	16
5.2 CONSTRUCCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTIVIDADES DE MAMPOSTERÍA.....	16
5.2.1 CONSTRUCCIÓN.....	17
5.2.2 CONTROL EN LA PROGRAMACIÓN DEL ÁREA DE MAMPOSTERÍA..	24
5.2.3 CONTROL EN LA PROGRAMACIÓN DE FUNDIDA DE PLACA Y COLUMNAS.....	32
<b>6. APORTE AL CONOCIMIENTO .....</b>	<b>36</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PRESENTACIÓN DE PROYECTO SAN SEBASTIÁN CONDOMINIO .....	3
FIGURA 2: PLANTA ARQUITECTÓNICA PISO 2 .....	4
FIGURA 3: PLANTA ARQUITECTÓNICA APARTAMENTO TIPO 1A .....	5
FIGURA 4: PLANTA ARQUITECTÓNICA APARTAMENTO TIPO 1B .....	6
FIGURA 5: PLANTA ARQUITECTÓNICA APARTAMENTOS TIPO 2 Y 3 .....	7
FIGURA 6: PLANTA ARQUITECTÓNICA APARTAMENTO TIPO 4.....	8
FIGURA 7: PLANTA ARQUITECTÓNICA APARTAMENTO TIPO 5 .....	9
FIGURA 8: TRAZADO SOBRE PLACA PISO 5. ....	18
FIGURA 9: REPLANTEO APARTAMENTO TIPO 1B PISO .....	19
FIGURA 10: EVENTO CAÍDA DE MURO POR LLUVIA. ....	20
FIGURA 11: PROCESO DE CONSTRUCCIÓN MAMPOSTERÍA APARTAMENTO TIPO 2 PISO 4. ....	21
FIGURA 12: LEVANTE MURO METRO LINEAL (ML). ....	22
FIGURA 13: LEVANTE MUROS ZONA COMÚN PISO 5 .....	23
FIGURA 14: DINTEL PUERTA PRINCIPAL APARTAMENTO TIPO 1 PISO 2.....	23
FIGURA 15: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA TOTAL .....	24
FIGURA 16: FACHADA CONDOMINIO SAN SEBASTIÁN 16/08/2017. ....	25
FIGURA 17: FACHADA CONDOMINIO SAN SEBASTIÁN 09/09/2017. ....	25
FIGURA 18: FACHADA CONDOMINIO SAN SEBASTIÁN 03/10/2017. ....	26
FIGURA 19: FACHADA CONDOMINIO SAN SEBASTIÁN 02/12/2017. ....	26
FIGURA 20: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 2. ....	27
FIGURA 21: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 3. ....	28
FIGURA 22: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 4. ....	29
FIGURA 23: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 5. ....	29
FIGURA 24: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 6 .....	30
FIGURA 25: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 7. ....	30
FIGURA 26: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 8. ....	31
FIGURA 27: PROGRAMACION Y EJECUCION DE MAMPOSTERIA PISO 9. ....	32
FIGURA 28: PROGRAMACION Y EJECUCION DE FUNDIDA DE PLACAS Y COLUMAS.....	33
FIGURA 29: FALLO DE ASCENSOR COLUMNAS 8-9 EL 09/09/2018 .....	34
FIGURA 30: DEMOLICIÓN DE CONCRETO DE ASCENSOR QUE FALLÓ.....	34
FIGURA 31: ENCOFRADO PLACA 10 CON FORMAleta METÁLICA PARA VIGAS DESCOLGADA. .....	35

## LISTA DE TABLA

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL .....	11
TABLA 2: TOLERANCIAS VALORES NETOS, MÁX Y MÍN ABSOLUTOS .....	15
TABLA 3: PROCESO CONSTRUCTIVO MAMPOSTERÍA .....	17



## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: ACTA DE CORTE PARA EL CONTRATISTA DE MAMPOSTERÍA PÁGINA 1.....	41
ANEXO 2: ACTA DE CORTE PARA EL CONTRATISTA DE MAMPOSTERÍA PÁGINA 2. ....	42
ANEXO 3: REPORTE EVENTUALIDAD CAUSADA POR LLUVIA PÁGINA 1.....	43
ANEXO 4: REPORTE EVENTUALIDAD CAUSADA POR LLUVIA PÁGINA 2.....	44
ANEXO 5: REPORTE EVENTUALIDAD CAÍDA DE MURO.....	45
ANEXO 6: INFORME DE PAGO DE SEGURIDAD SOCIAL TRABAJADORES DEL ÁREA DE MAMPOSTERÍA MES DE OCTUBRE. ....	46
ANEXO 7: REGISTRO Y CONTROL DE LOS TRABAJADORES BAJO EL CONTRATISTA DE MAMPOSTERÍA MES DE AGOSTO. ....	47
ANEXO 8: FORMATO DE ASISTENCIA Y CONTROL DE HORAS EXTRAS DEL PERSONAL DE ESTRUCTURA CONTRATADO POR LA EMPRESA MES DE NOVIEMBRE.....	48
ANEXO 9: FORMATO RELACIÓN DE HORAS EXTRAS PARA EL PERSONAL DE ESTRUCTURA DE AGOSTO-7 A AGOSTO-20. ....	49

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** APOYO AL RESIDENTE DE OBRA Y EL ÁREA ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SAN SEBASTIÁN S.A.S

**AUTOR(ES):** Luis Adalberto Solano Díaz

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Ing. PhD. Gustavo Ospina Idarraga

### **RESUMEN**

La presente práctica empresarial tiene como objetivo desarrollar un proyecto de vivienda en su fase de mampostería y replanteo, de igual forma realizar apoyo en el área administrativa verificando los pagos de distribuidores, control de los materiales de construcción que ingresan a la obra y su correcta disposición, verificación del cumplimiento de afiliaciones al sistema de seguridad del personal al servicio de los contratistas y apoyo técnico al residente de obra frente al cumplimiento de actividades programadas en el cronograma de trabajo establecido por interventoría. El proyecto denominado "Condominio San Sebastián" está localizado en la ciudad de Valledupar, Cra 19C No. 6N-52. Contempla una torre de ocho pisos con un total de cuarenta apartamentos con modernos acabados y con un sistema de construcción tradicional. Su ubicación se encuentra en un sector de gran desarrollo urbanístico y que además cumple con altos estándares de diseño, calidad y los mejores precios del mercado.

### **PALABRAS CLAVE:**

Condominio, mampostería, obra, planeación, materiales.

### **V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** SUPPORT TO THE RESIDENT OF WORK AND THE ADMINISTRATIVE AREA IN THE CONSTRUCTION OF CIVIL WORKS OF THE BUILDING AND ENGINEERING COMPANY SAN SEBASTIÁN S.A.S.

**AUTHOR(S):** Luis Adalberto Solano Díaz

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ing. PhD. Gustavo Ospina Idarraga

### **ABSTRACT**

The present business practice aims to develop a housing project in its masonry and redefinition phase, as well as support in the administrative area verifying the payments of distributors, control of construction materials entering the work and its correct layout, verification of the compliance of affiliations to the security system of the personnel at the service of the contractors and technical support to the work resident against the fulfillment of activities programmed in the work schedule established by auditing. The project called "Condominio San Sebastián" is located in the city of Valledupar, Cra 19C No. 6N-52. It includes an eight-floor tower with a total of forty apartments with modern finishes and a traditional construction system. Its location is in a sector of great urban development and meets high standards of design, quality, and the best market prices.

### **KEYWORDS:**

Condominium, masonry, planning, civil work, materials.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente práctica empresarial titulada “APOYO AL RESIDENTE Y EL ÁREA ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SAN SEBASTIÁN S.A.S” tiene como prioridad dar a conocer las actividades realizadas de manera detallada durante su ejecución, a su vez establecer bajo que controles se fundamentó para llevar a buen fin la ejecución de la obra cumpliendo los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

Durante la realización de este proyecto el estudiante desempeñó la función de apoyo al residente y al área administrativa de la empresa, esta experiencia brinda la oportunidad de aprender y aplicar todos los conocimientos previamente adquiridos en el programa, especialmente en el área de mampostería, dando solución a problemas que se presentan en la vida laboral como ingeniero civil.

La mampostería se define como un sistema tradicional de construcción, el cual se basa en elegir muros para diversos fines, tales como: divisiones interiores, fachada de edificaciones, cerramientos y elementos estructurales; mediante la ubicación manual de los materiales que los componen, los cuales pueden ser ladrillos hechos en arcilla y bloques de cemento pre fabricados. La estructura de la edificación se construye de manera tradicional utilizando el sistema de placa aligeradas con casetones de maderas recubierto con saco, en los muros exteriores y divisores entre apartamentos se utilizó mampostería con ladrillo H10 y los interiores ladrillo H7.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Afianzar los conocimientos adquiridos durante los estudios de pregrado de ingeniería civil, realizando apoyo al residente de obra y al área administrativa. Afrontando las diferentes eventualidades que se presenten en obra fortaleciendo mi crecimiento profesional.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar apoyo técnico al residente de obra en la supervisión de los contratistas específicamente el frente de trabajo de mampostería.
- Verificar el cumplimiento de las afiliaciones al sistema de seguridad de todo el personal al servicio de los contratistas, y que estos cuenten con toda la dotación de seguridad.
- Llevar un control de los materiales de construcción que ingresan a la obra, y la correcta disposición de estos. de igual forma con el apoyo del almacenista tener inventariado todo el material disponible.
- Revisar y dar cumplimiento a las actividades programadas en el cronograma de trabajo establecido por interventoría.
- Realizar apoyo en el área administrativa verificando los pagos de distribuidores.
- Verificar los materiales de construcción que ingresen a la obra, cuenten con las especificaciones dadas y la calidad exigida por parte de los diseñadores.
- Revisar el replanteo de los apartamentos del proyecto en apoyo del residente de obra.
- Disponer y velar que los cilindros de concreto sean llenados y manejados según la normatividad.

### 3. ESTADO DEL ARTE

La alianza entre CONSTRUCTORA ARIARCA LTDA e INGENIERÍA y CONSTRUCCIONES CADA S.A.S. forman CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SAN SEBASTIAN S.A.S. una empresa dedicada a cumplir las necesidades y exigencias del mercado, con el fin de brindar bienestar social garantizando tiempos de entrega, optimizando costos, manteniendo altos niveles de calidad y compromiso, asegurando beneficios a sus compradores, empleados y accionistas.



*Figura 1: Presentación de proyecto San Sebastián Condominio (Pedrozo Perez)*

El proyecto denominado “Condominio San Sebastián” está conformado por una torre de diez niveles como se puede observar en la *Figura 1*, se compone de ocho pisos de apartamentos, un sótano, parqueadero para visitantes y residentes, lobby de acceso peatonal, dos ascensores y zona de escaleras con acceso a todos los pisos, sala de espera, zona social que consta de salón comunal, gimnasio, parque infantil y piscina para niños y adultos. El proyecto contempla un total de cuarenta apartamentos. con tres dormitorios cada uno, parqueadero, luz y agua independientes.



*Figura 2: Planta Arquitectónica piso 2 (Pedrozo Perez)*

El proyecto cuenta con 5 apartamentos por piso distribuidos espacialmente como se muestra en la *Figura 2*. Así mismo se puede observar que la geometría del área construida es irregular lo que requirió de la astucia de los arquitectos para sacar el mejor provecho del lote en construcción.

En busca de satisfacer las necesidades del mercado se crearon 6 tipos de apartamentos los cuales cuentan con diferentes distribuciones espaciales:

A. Apartamento tipo 1A: Cuenta con 3 alcobas, un área construida de 100.026 m<sup>2</sup>. Están ubicados en los niveles 2 y 3 para un total de 2 unidades de apartamentos, su distribución se observa en la *Figura 3*

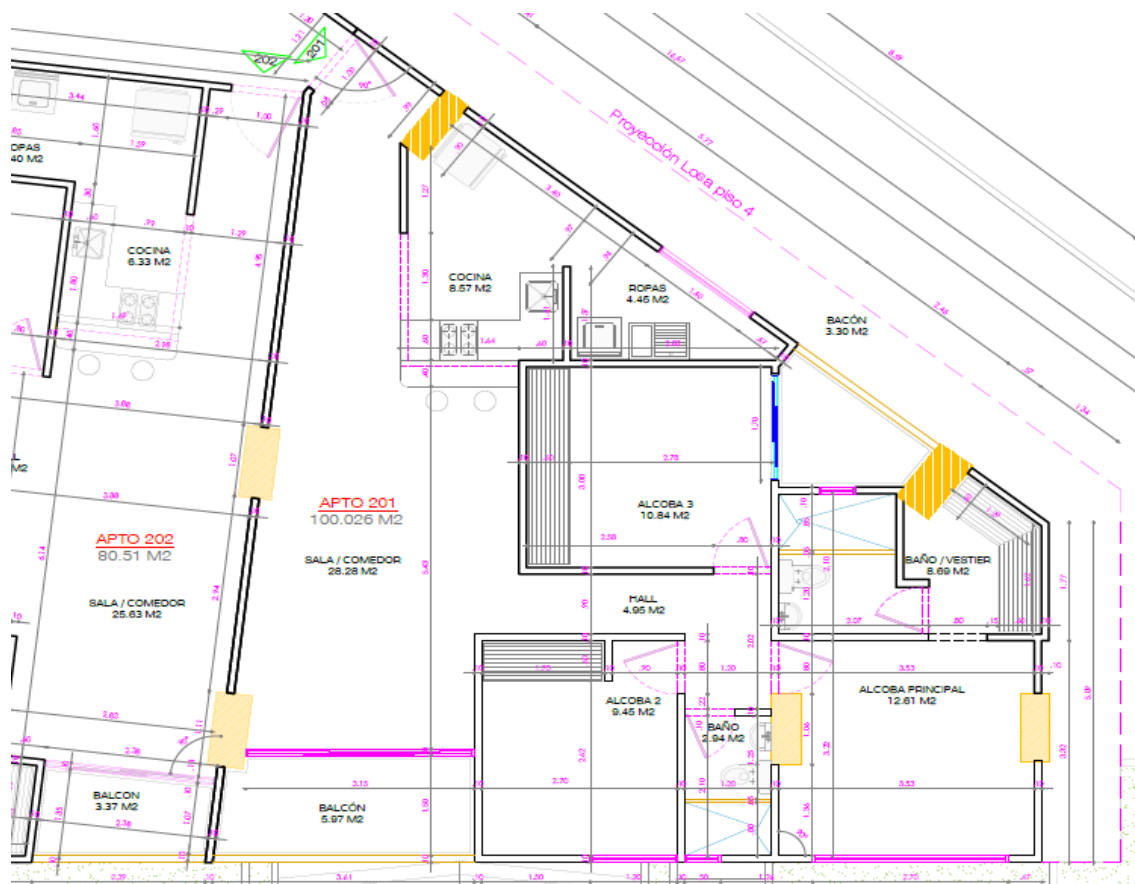


Figura 3: Planta Arquitectónica apartamento tipo 1A (Pedrozo Perez)

B. Apartamento tipo 1B: Este tipo de apartamentos cuenta con un área construida de 117.62 m<sup>2</sup>, 3 alcobas más una alcoba de servicio. Se encuentran ubicados en los niveles del 4 al 6, para un total de 6 unidades, sin embargo, a partir de una ampliación desde el cuarto nivel, el apartamento tipo 1 cuenta con una mayor área construida y su distribución se observa en la *Figura 4*.



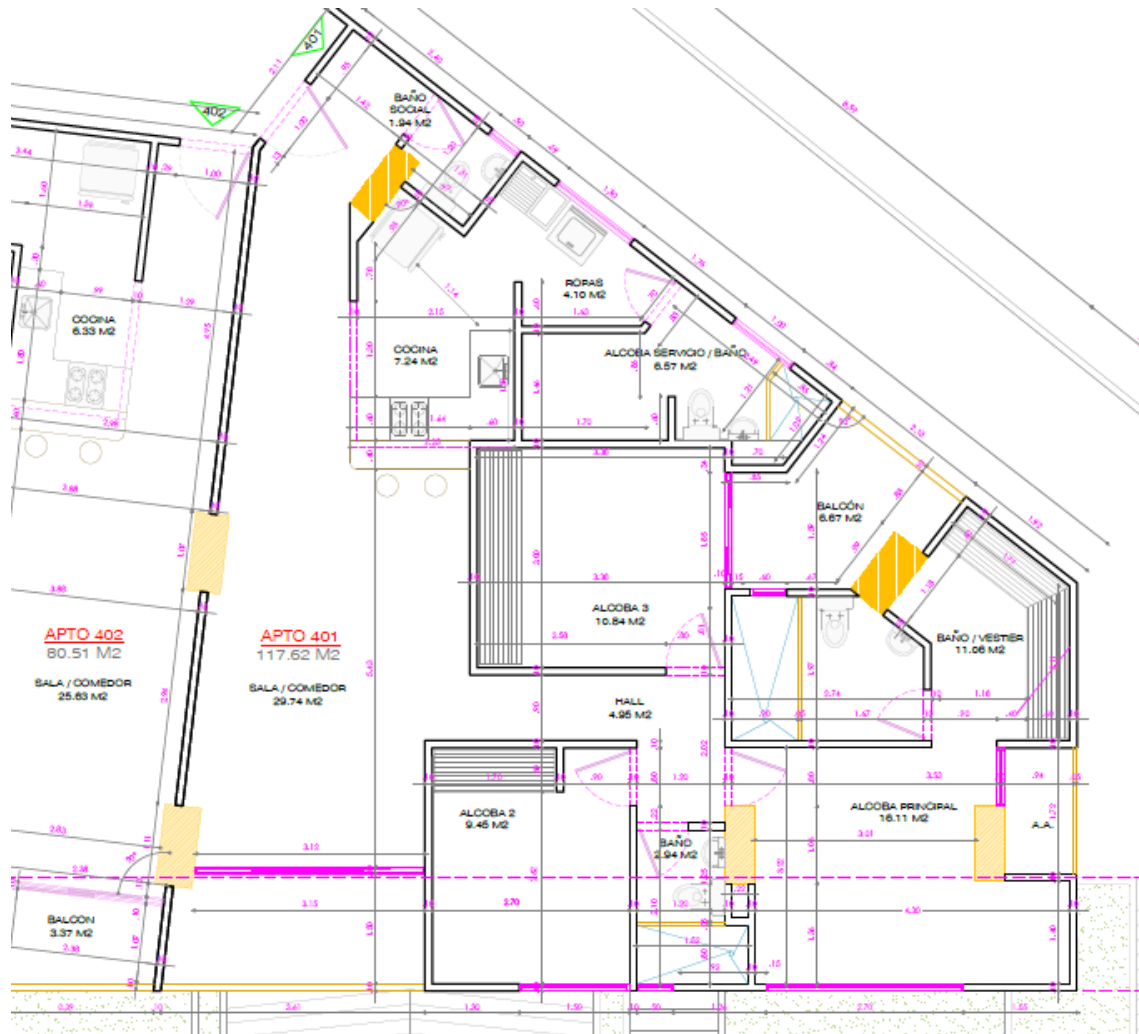


Figura 4: Planta Arquitectónica apartamento tipo 1B (Pedrozo Perez)

C. Apartamento tipo 2: Cuenta un área construida de 80.51  $\text{m}^2$ , en su interior hay 3 alcobas. Se ubican en todos los niveles de apartamentos para un total de 8 unidades, la distribución de este se observa en la *Figura 5*.

D. Apartamento tipo 3: Este apartamento es asimétrico con el tipo 2 con una ampliación de área, cuenta con 3 alcobas y su área construida es de 84.44  $\text{m}^2$ . Están ubicado en todos los niveles de apartamentos para un total de 8 unidades, la distribución de este se observa en la *Figura 5*.

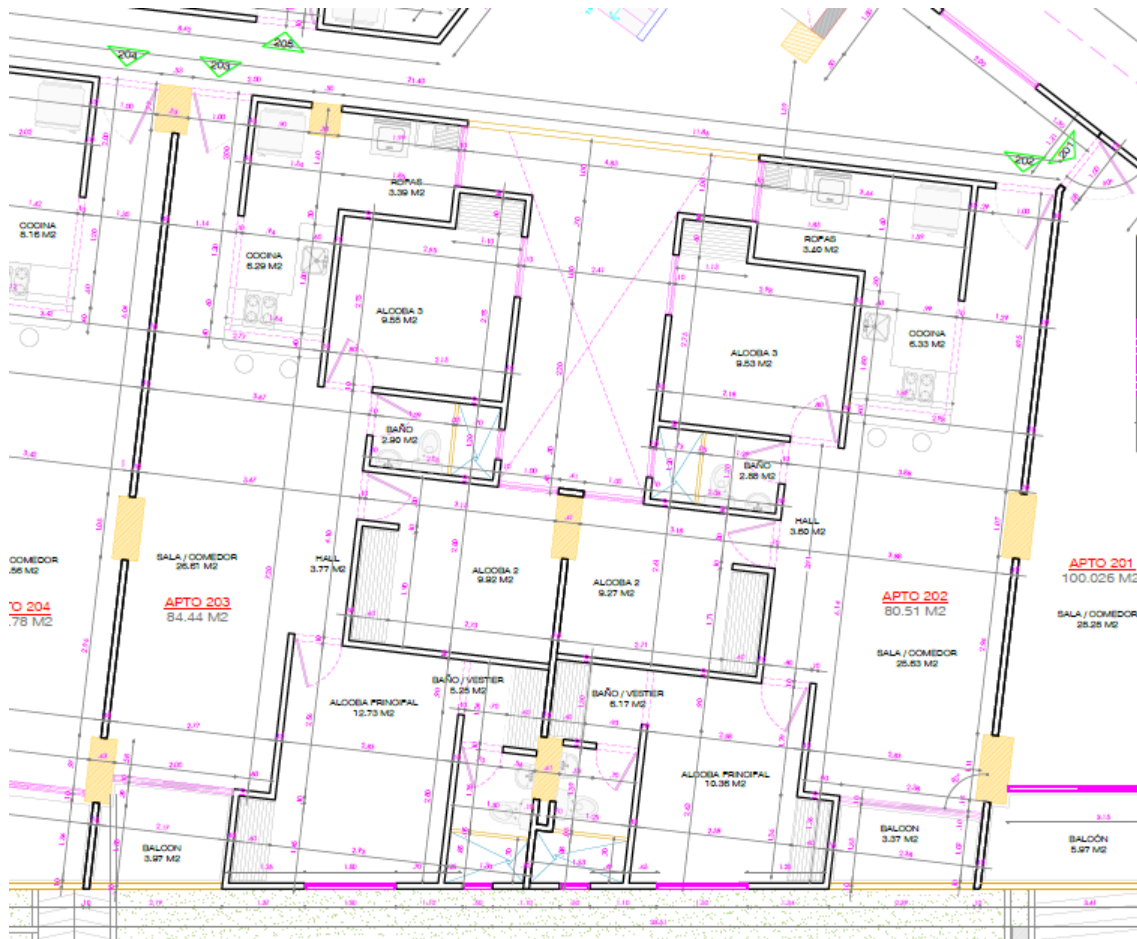


Figura 5: Planta Arquitectónica apartamentos tipo 2 y 3 (Pedrozo Perez)

E. Apartamento tipo 4: Cuenta con 3 alcobas, un área construida de 111.28 m<sup>2</sup>. Se ubican en todos los niveles de la edificación, para un total de 8 unidades, la distribución de este se observa en la *Figura 6*.



Figura 6: Planta arquitectónica apartamento tipo 4 (Pedrozo Perez)

F. Apartamento tipo 5: Este tipo de apartamentos cuenta con 3 alcobas, más una alcoba de servicio. Posee un área construida de 124.15 m<sup>2</sup> lo cual hace el apartamento más amplio de todos, están ubicados en todos los niveles de la edificación, para un total de 8 unidades. Se puede observar la distribución de este en la Figura 7.

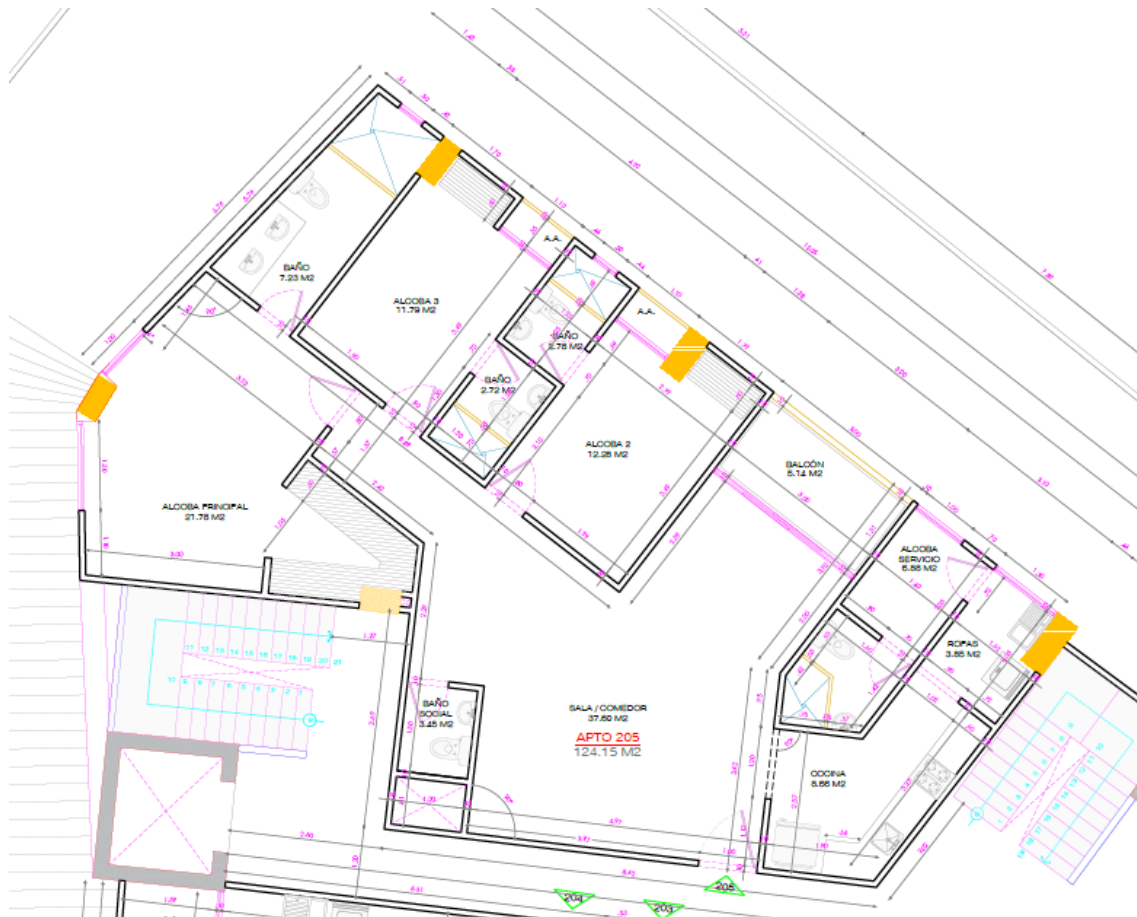


Figura 7: Planta arquitectónica apartamento tipo 5 (Pedrozo Perez)

## **4. MARCO TEÓRICO**

En el transcurso del tiempo la tecnología avanza y a sí mismo los sistemas constructivos en edificios cambian obteniendo operaciones más rápidas y menos costosas dando como resultado un sistema industrializado. A pesar de esto, muchas constructoras aún utilizan sistemas tradicionales como lo es realizar muros en mampostería los cuales se han mantenido vigentes después de muchos años.

### **4.1 TEORÍA GENERAL DE LA MAMPOSTERÍA.**

Antes de entrar en contexto se debe definir como tal a qué se le considera mampostería según (Cancino Rueda & Plata Serrano, 2011). Esta se define como un sistema tradicional de construcción, el cual se basa en erigir muros para diversos fines, tales como: divisiones interiores fachadas de edificaciones, cerramientos y elementos estructurales; mediante la ubicación manual de los materiales que los componen, los cuales pueden ser en ladrillo hechos en arcilla y bloques de cemento prefabricados.

#### **4.1.1 TIPOS DE MAMPUESTOS**

En la actualidad se pueden destacar por su uso continuo y masivo dos tipos de mampuestos: los ladrillos de arcilla y los bloques de cemento, ambos tipos son muy usados a nivel nacional tanto en mampostería interior, como para mampostería de fachada.

##### **4.1.1.1 LADRILLOS EN ARCILLA**

Se considera el mampuesto más utilizado en el transcurso del tiempo, la construcción de edificaciones con ladrillos puestos al sol desde hace muchos siglos por manos de los sumerios y babilonios en la antigua Mesopotamia, dieron pie al génesis del uso de este material en hornos para instalarlos en las fachadas logrando así durabilidad y protección contra el agua.

La composición de este mampuesto es la arcilla, un material de partículas muy pequeñas de silicatos hidratados de alúmina, a su vez es combinado con otros materiales en menor proporción como el caolín, y la illita.

Estos ladrillos pueden ser de varios tipos como lo son: macizos, con perforaciones, horizontales, verticales, cabe resaltar que son utilizados según la necesidad específica bien sea para muros de carga estructural o para muros divisores. (Cancino Rueda & Plata Serrano, 2011)

#### 4.1.2 MORTERO UTILIZADO

Los morteros de pega deben tener buena plasticidad, consistencia y ser capaces de retener el agua mínima para la hidratación del cemento y, además, garantizar su adherencia con las unidades de mampostería para desarrollar su acción cementante.

#### 4.2 CLASIFICACIÓN DE LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

La mampostería estructural se divide dependiendo su uso, método de construcción y característica las cuales son:

*Tabla 1: Clasificación de la mampostería estructural (NSR-10, 2010)*

<b>Tipo de Mampostería</b>	<b>Descripción</b>	<b>Generalidades de la Norma</b>
Mampostería de cavidad reforzada	Este tipo de mampostería consiste en dos paredes de caras paralelas reforzadas o no, separadas por concreto reforzado.	a. Espesor mínimo: 190 mm 70mm X 2 y 50 mm de cavidad
Mampostería reforzada	Consiste en un muro de mampostería con perforaciones verticales unidos por medio de morteros, reforzado internamente con barras y alambres de acero.	a. Espesor mínimo: 120 mm b. Cuantía mínima del refuerzo: 0.0007 c. Requisitos de construcción: seguir los requisitos del capítulo D.4 (NSR-10, 2010)
Mampostería parcialmente reforzada	Esta es igual a la mampostería reforzada y se diferencia en la cantidad de refuerzo utilizado	a. Espesor mínimo: 120 mm b. Cuantía mínima del refuerzo: 0.00027 c. Requisitos de construcción: seguir los requisitos del capítulo D.4 (NSR-10, 2010)

Mampostería no reforzada	Son aquellos muros unidos por medio de mortero que no cumplen las cuantías mínimas de refuerzo establecidas.	<p>a. Espesor mínimo: 120 mm</p> <p>b. Restricciones de uso: uso en regiones de amenaza sísmica baja</p> <p>c. Requisitos de construcción: seguir los requisitos del capítulo D.4 de la NSR-10</p>
Mampostería de muros confinados	Son aquellos muros de mampostería que son reforzados construyendo muros de concreto alrededor de estos.	<p>a. Espesor mínimo: 110 mm</p> <p>b. Requisitos de construcción: seguir los requisitos del capítulo D.4 exceptuando las secciones D.4.2, 4.5.10, 4.5.12 y 4.6 además los D.10.8.2 hasta el D.10.8.7 de la NSR-10</p>
Mampostería de muros diafragma	Este tipo de muro solo aplica para adición, modificación o remodelación de una edificación construida antes de la vigencia de la presente versión de la NSR-10, consiste en la mampostería colocada dentro de una estructura de pórticos restringiendo el movimiento bajo cargas laterales.	<p>a. Espesor mínimo: 120 mm</p> <p>b. otros requisitos: el sistema estructural debe cumplir los requisitos del título A de la NSR-10</p> <p>c. Requisitos de construcción: se puede construir previo, simultáneamente o posteriormente a la construcción de los pórticos,</p>
Mampostería reforzada externamente	La construcción de este muro se realiza de manera normal y el refuerzo es colocado externamente por medio de clavos o conectores y uniendo ambos por medio de una capa de pañete.	<p>a. Espesor mínimo: 130 mm</p> <p>b. Requisitos de construcción: seguir los requisitos de diseño D.12.4 y los especificado en el D. 12.5(NSR-10, 2010)</p>

### 4.3 CONSTRUCCIÓN DE UN MURO

La elevación de un muro se debe iniciar en forma detallada siguiendo los procedimientos que se recomiendan a continuación, para lograr una mampostería de calidad.

### **4.3.1 ELEVACIÓN DEL MURO**

Para elevar un muro existen diferentes métodos y cada persona puede desarrollarlas según su criterio, pero existen dos métodos registrados lo cuales menciona (Herrera & Madrid, 2001). Estos dos métodos son procedimientos por hilada y procedimiento por esquinas.

a. Procedimiento por hilada: Este método se utiliza cuando el muro no cuenta con esquinas las cuales se traban, primero se realiza un proceso donde se colocan los ladrillos sobre la línea del muro para prever posibles cortes, luego se colocan los ladrillos guías localizados en los extremos del muro, es importante verificar que se encuentren alineados uno con el otro y examinar que estén aplomados y nivelados. Se procede a colocar los bloques intermedios alineándolos con un hilo guía, finalmente se repite este procedimiento para cada hilada verificando la verticalidad y planicidad del muro.

b. Procedimiento por esquinas: Al contrario del anterior este método se utiliza cuando el muro se cruza o culmina en esquina trabadas con otro muro, en este método se levantan primero las esquinas o cruces alcanzando una altura de unas 4 o 6 hiladas formando una especie de pirámide hacia cada lado del muro del cruce o esquina, para cada hilada que se levante se debe verificar nivel y plomada. Una vez se tenga terminado esto, se procede a completar la parte intermedia del muro colocando un hilo en las esquinas manteniendo alineado el muro

### **4.3.2 TOLERANCIAS**

En los muros de concreto se deben cumplir diferentes parámetros establecidos, las indicaciones que se definen a continuación se conocen como tolerancias y sirven para obtener los mejores resultados en este tipo de construcción.

#### **4.3.2.1 DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS (MUROS)**

Se considera como la variación de las medidas entre lo ejecutado y lo que se encuentra plasmado en el diseño.



#### **4.3.2.2 ESPEORES DE LA JUNTA DE MORTERO**

El espesor de la junta de mortero se establece según las indicaciones de parte de interventoría y el contratista, normalmente se encuentran en el rango de 10mm a 20mm según se especifique. La medida escogida se debe trabajar en toda la mampostería cuyas tolerancias se puede observar en la tabla 1.

#### **4.3.2.3 NIVEL**

En términos generales se considera al nivel la medida de la altura de cada hilada, junta o superficie. Esta medida debe ser trazada a partir de un plano de referencia horizontal. Todos los muros deben mantener una misma línea de nivel y así obtener una mampostería estéticamente bien presentada (Herrera & Madrid, 2001)

#### **4.3.2.4 PLOMO**

Es la medida que se ejerce con la plomada para verificar la verticalidad de un muro con respecto a un plano de referencia, este proceso se realiza con ayuda de una regla larga o codal de aluminio de longitud aproximada de 3 mts que sirve como plano de referencia.

#### **4.3.2.5 ALINEAMIENTO LONGITUDINAL**

Al igual que la anterior se utiliza el codal de aluminio como ayuda para verificar que tan recto en su eje horizontal se encuentra el muro, para esta medida no se tiene en cuenta el plomo del muro.

#### **4.3.2.6 TOLERANCIA DE ELEMENTOS EN PLANTA**

Es la medida de que tanto se ajusta el eje horizontal del muro al eje de diseño, independientemente de verticalidad y alineamiento.

#### **4.3.2.7 TOLERANCIA DE ELEMENTOS DE ELEVACIÓN (ESCALONAMIENTO)**

Esta medida es el desplazamiento del eje horizontal de un muro con respecto al mismo en el nivel inferior y superior y como estos desplazamientos se acumulan en los diferentes niveles de la construcción.

#### 4.3.2.8 REACOMODO

Este proceso consiste en reposicionar el bloque cuando el mortero de pega aún se encuentra fresco, de igual forma verifica cada uno de los pasos anteriormente mencionados ya que una vez el mortero endurezca es imposible corregir el muro y la única solución es remover el ladrillo o demolerlo según su condición.

*Tabla 2: Tolerancias Valores netos, máx y mín absolutos (Herrera & Madrid, 2001)*

<b>ELEMENTO</b> (Sección o elevación)	<b>TOLERANCIA</b>
Junta de mortero	-4mm +4mm
Cavidad o celda de inyección	-6mm +9mm
Variación del nivel de la junta horizontal máximo	12 mm/m (1/500) +/-12,5 mm
Variación de la superficie de apoyo (cara superior del muro) máximo	+/- 2 mm/m (1/500) +/-12 mm
Variación del alineamiento longitudinal, máximo	+/- 2 mm/m (1/500) +/- 12 mm
Tolerancia de elementos en planta, máximo	+/- 2 mm/m (1/500) +/-20 mm
Tolerancia de elementos en elevación máximo	+/- 6 mm/piso +/- 20 mm

## **5. METODOLOGÍA.**

### **5.1 ESTUDIOS PREVIOS DEL PROYECTO**

Se realizó un estudio previo del proyecto donde se analizaron los planos arquitectónicos, con el fin de tener un mayor conocimiento del proyecto y de las actividades a realizar. De igual manera se interactuó con el personal disponible y con el contratista encargado del área de mampostería.

#### **5.1.1 RECURSOS DISPONIBLES.**

La empresa CONSTRUCTORA E INGENIERIA SAN SEBASTIAN S.A.S. dispuso de distintos recursos para la buena ejecución de las funciones delegadas, como lo fueron:

- Dotación personal (2 camisas, 2 pantalones)
- Botas punta de acero
- Puesto de trabajo
- Radio Walkie Talkie
- Papelería y útiles de oficina
- Nivel metálico de 24 pulgadas
- flexómetro
- decámetro
- computador

### **5.2 CONSTRUCCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTIVIDADES DE MAMPOSTERÍA.**

Para la construcción de estructuras de mampostería estructural se deben seguir una serie de pasos esenciales en todos los procesos sin importar el tipo de diseño que tenga, se deben cumplir algunas especificaciones de las Normas Colombianas de Diseño Estructural, específicamente en el Título D de Mampostería Estructural donde cada se acataron principal mente los capítulos:

- Capítulo 1: donde definen los requisitos generales para la ejecución de mampostería estructural.

- Capítulo 2: en este se define cada uno de los diferentes tipos de mampostería estructural dando sus características y un breve resumen de su construcción.
- Capítulo 3: el cual sirve como base para analizar los materiales a utilizar así mismo las normas que cada uno de estos debe cumplir para poder utilizarlos en la construcción.

Siguiendo lo dicho por estos capítulos se obtuvo conocimiento teórico y poder observar de primera lo dicho en la norma. (NSR-10, 2010)

Como auxiliar del residente de obra encargado del área de mampostería se debe tener conocimiento de diferentes procesos constructivos y supervisar el buen manejo de los materiales y el control de cada muro ejecutado. Aunque es un proceso constructivo repetitivo se debe tener en cuenta cualquier modificación realizada por los arquitectos debido a solicitud de los clientes y autorizado por la interventoría.

### 5.2.1 CONSTRUCCIÓN.

El proceso constructivo para los muros de mampostería realizados en ladrillo H-10 y H-7 da a lugar a una serie de procedimientos siguiendo los pasos que se muestran en la tabla 2 los cuales son tenidos en cuenta en los cortes realizados al contratista. En consecuencia, este recibe el pago según su avance en los puntos mencionados los cuales son los mismos nombrados en la programación. a continuación, se mencionará cada uno de ellos y se dará una breve explicación, en el *Anexo 1* y *2* se podrá observar el formato de un corte realizado al contratista por el avance de obra realizado. Cabe mencionar que al contratista se realizaba cortes cada 2 semanas.

Tabla 3: Proceso constructivo mampostería

	Proceso constructivo
1	Trazado sobre placa
2	Replanteo
3	Mampostería metro cuadrado
4	Mampostería metro lineal
5	Mampostería zona comunal
6	Dinteles

De igual forma existen normas a seguir en la construcción para llevar a buen término la edificación de muros en mampostería estas normas son: utilizar piezas enteras o en su defecto ser partidas por la mitad o tres cuartos, en todo tipo de levante los ladrillos no deben de tener coincidencias en las juntas verticales en dos hiladas consecutivas, el espesor de la junta debe ser lo más homogénea posible iguales o muy cercanas a 1 centímetro, se debe colocar un línea horizontal para mantener un alineamiento longitudinal, se mantendrán previsto según los planos arquitectónicos los espacios de puertas y ventanas respetando el espesor de los marcos para estos. (Gibert, et al., 1989)

#### **5.2.1.1 TRAZADO SOBRE PLACA**

Este proceso se realiza una vez retirado todos los escombros y suciedades encontradas sobre la placa luego de los trabajos realizados por frente de estructura. Básicamente el trabajo consiste en conjunto con el contratista delimitar los apartamentos con ayuda de la cimbra siguiendo los planos arquitectónicos. Este proceso se ejemplifica en la *Figura 8*.



*Figura 8: Trazado sobre placa piso 5.*

#### **5.2.1.2 REPLANTEO**

Una vez realizado el proceso anterior entra una cuadrilla en la cuales se encargan de seguir las delimitaciones instalando la primera hilada de ladrillo la cual es la base de la construcción y control de la mampostería, dado que una

vez realizado esto se confirman las medidas de los planos arquitectónicos y se mira como está el aplome de esta hilada la cuales son la base de los muros. En la *Figura 9* se puede observar el replanteo del apartamento tipo 1B del piso 6.



*Figura 9: Replanteo apartamento tipo 1B piso*

### **5.2.1.3 MAMPOSTERÍA METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)**

Una vez ejecutado el replanteo y verificado por la interventoría se puede dar inicio al levante de muros a una altura de 5 a 8 hiladas por recomendación y experiencia tanto del contratista como del residente debido a que Valledupar por su ubicación próxima a la costa fluyen fuertes corrientes de aire las cuales dificultan realizar una correcta instalación de la mampostería la cuales pueden causar daños sobre la verticalidad y plomada de los muros o en su defecto causar desplome de los mismos como observar en la *Figura 10* el cual fue un evento producido por una lluvia acompañada por fuertes vientos, cada imprevisto sucedido se deja una evidencia como se puede observar en el reporte realizado en el *Anexo 3 y 4*. Otro posible suceso es el mencionado en el *Anexo 5* el cual con lleva a un descuento al contratista. Datos técnicos sobre la ejecución de la mampostería son:

- Altura de piso a techo de 3.00 mts.
- Dimensiones de puertas 2.60 mts de losa a altura de dintel.
- Puertas y ventanas se manejan a un mismo nivel superior.
- Ventanas de baños 0.40 x 0.50 mts.
- Ventanas de fachada 1.50 x 1.50 mts.

Los levantes que entran en este punto son los realizados internos en cada apartamento. un ejemplo de cómo se ejecuta se muestra en las *Figuras 11*. Los muros confinados entre columnas se le realizan anclajes con acero de refuerzo #3 las cuales se empotran dentro de las columnas con sikadur31 amarrando así los muros a la estructura.

Una vez terminados todo el levante se debe seguir un método de limpieza el cual inicia cuando el mortero halla fraguado, mojar la zona a limpiar para evitar el polvo, en caso de que el ladrillo quede a la vista utilizar limpiadores específicos o bien una mezcla de ácido clorhídrico comercial con agua, canalizar el agua para que no alcance otras zonas de la obra, no emplear nunca aceites. Además, menciona que para evitar el ensuciamiento remover los sobrantes de mortero cada 6 o 7 hiladas. (Fernandez Garcia, 1994). Asi se mantiene una buena imagen para los visitantes de la obra y cuando el frente de pañétes entre a trabajar tenga menos retrasos.



*Figura 10: Evento caída de muro por lluvia.*



*Figura 11: Proceso de construcción mampostería apartamento tipo 2 piso 4.*

#### **5.2.1.4 MAMPOSTERÍA METRO LINEAL (ML)**

Este punto a diferencia del anterior se refiere a las medidas de lo ejecutado, es decir a aquellos levantes de muros de un ancho inferior a 0.60 mts los cuales se conocen como “mocheta”. Se diferencian por sus dimensiones ya que no tienen un rendimiento y un desempeño igual a los muros con mayor medida, en *la Figura 12* se ejemplifica una mampostería metro lineal (ML).





*Figura 12: Levante muro metro lineal (ML).*

#### **5.2.1.5 MAMPOSTERÍA METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>) COMUNAL**

Este inciso contiene la mampostería metro cuadrado (m<sup>2</sup>) comunal, consiste en aquellos levantes exteriores a los apartamentos realizados con ladrillo H-10, estos muros que delimitan los pasillos zona de la escalera y áreas libres para la zona común de los residentes. Son muros longitudinalmente grandes. Como se puede observar en la *Figura 13*.



*Figura 13: Levante muros zona común piso 5*

#### **5.2.1.6 Dintel**

Elemento estructural horizontal ubicado en las luces de puertas, ventanas y balcones con el propósito de evitar deformaciones causadas por los esfuerzos superiores que a futuro puedan desajustar las mismas. Para la elaboración de los dinteles se utiliza concreto reforzado con acero de refuerzo #3 o #4 según sea la luz a cubrir. Un ejemplo de un dintel ejecutado en obra es el mostrado en la *Figura 14*.



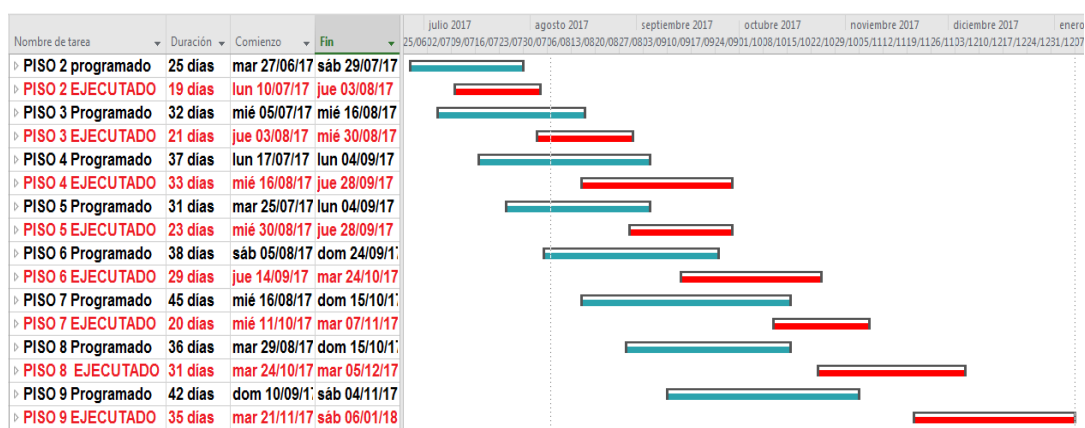
*Figura 14: Dintel puerta principal apartamento tipo 1 piso 2*

## 5.2.2 CONTROL EN LA PROGRAMACIÓN DEL ÁREA DE MAMPOSTERÍA

Para el momento en que ingresé se iniciaba la contratación del contratista del área de mampostería y se daba inicio a la ejecución de este frente con un retraso en su apertura con respecto a la programación, durante este proceso constructivo surgieron diferentes inconvenientes lo que dio como resultado que para la fecha de terminación del contrato de aprendizaje un retraso de más de un mes con respecto a la programación como se muestra en la *Figura 15*.

En las *Figuras 16-19* se puede observar el avance de obra de la fachada en diferentes periodos de tiempo, esto sirve como evidencia para la socialización de la ejecución de cada piso en los incisos siguientes.

Además del control sobre del proceso constructivo, se debió realizar un control al personal a cargo del contratista de mampostería verificando que estos estuvieran afiliados cumpliendo la labor de un residente, como lo indica (Lesur, 2002,) una de las tareas principales del residente es vigilar la ejecución correcta de la construcción acorde a los planos y especificaciones, vigilar y exigir que se cumpla el programa en tiempo y calidad, ser responsable de las condiciones de seguridad e higiene de la obra, controlar personal, etc. Estos documentos se pueden observar en el anexo 6 y 7 donde uno es el reporte de pago realizado por el contratista y el segundo es un listado del personal donde se tiene conocimiento de sus afiliaciones para llevar un control y ser utilizados en caso de una eventualidad.



*Figura 15: Programacion y ejecucion de mamposteria total .*



*Figura 16: Fachada condominio San Sebastián 16/08/2017.*



*Figura 17: Fachada condominio San Sebastián 09/09/2017.*



*Figura 18: Fachada condominio San Sebastián 03/10/2017.*



*Figura 19: Fachada condominio San Sebastián 02/12/2017.*

### 5.2.2.1 MAMPOSTERÍA PISO 2

La ejecución del trazado sobre placa, replanteo fue supervisado en su totalidad por la residente y autorizado por interventoría, durante este proceso realice la inducción y se siguió cada indicación impartida por estos, lo cual facilito la labor de las prácticas empresariales.

El contratista de mampostería inicio labores con un total de 3 cuadrillas mientras se acoplaba al ritmo de trabajo, debido a que no se contaba con un sistema óptimo de transporte del material a este piso el cual era subido por poleas de acción manual o en su totalidad manual el cual limitaba la cantidad de ladrillos a disposición del contratista en este piso. Se solicitó al comité de socios la compra de un malacate para optimizar el rendimiento, este equipo era de utilidad no solo para el frente de mampostería de igual manera podría servir para el frente de estructura que para la fecha se encontraba en ejecución de la placa 7. El retraso anterior mente mencionado se puede observar en la *Figura 20*.

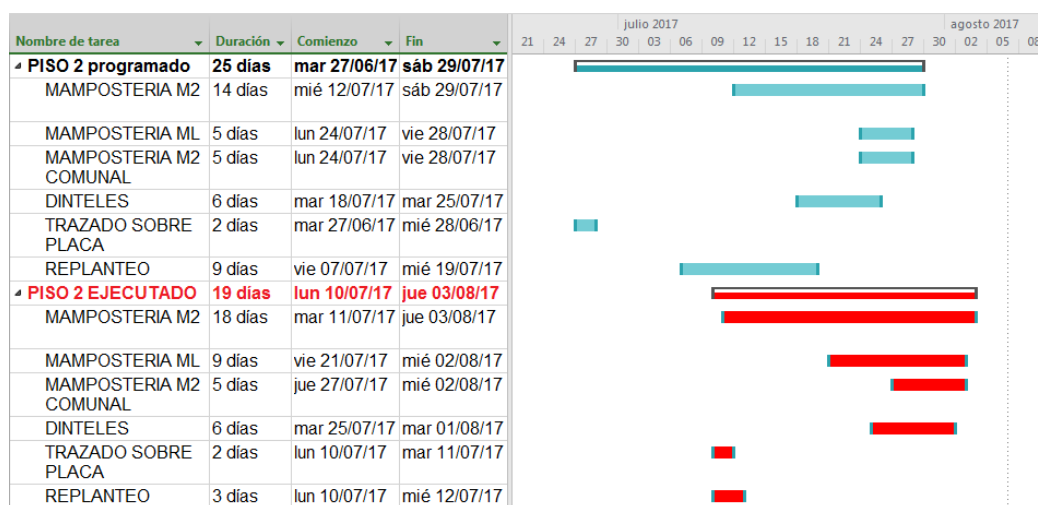


Figura 20: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 2.

### 5.2.2.2 MAMPOSTERÍA PISO 3

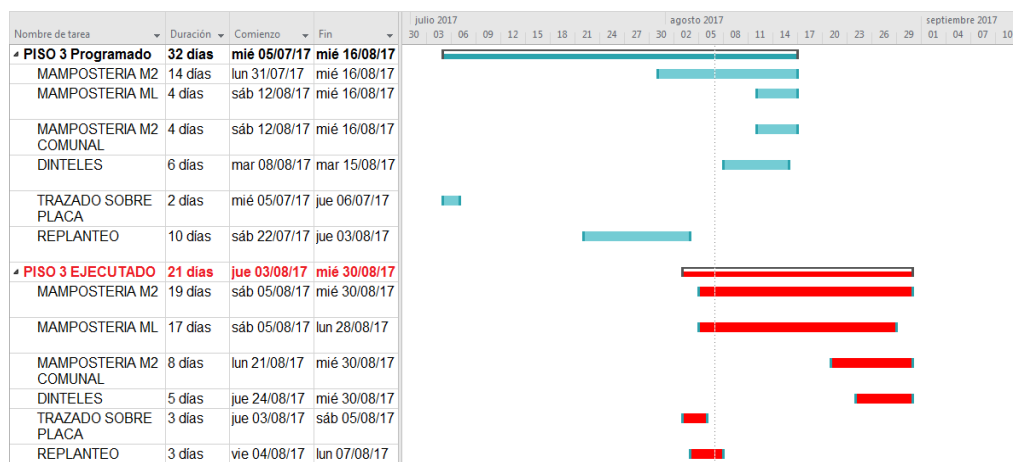
Para el piso 3 el replanteo se realizó con ayuda del residente y el maestro de obra, se acordaron todos los parámetros para realizar estas actividades con el fin de ejecutarlas las en los pisos siguientes.

Durante la construcción de esta área se realizó una reunión donde los socios, inversionistas e ingenieros a cargo de la obra realizaron modificaciones

generales que no comprometen la estructura ni el espacio ofrecido a los clientes, al contrario, es un bien común hacia estos.

El retraso que se muestra en la *Figura 21* consecuencia del piso 2 aumentó debido a que aún no se contaba con el equipo necesario para colocar a disposición los materiales en el punto de trabajo, este llegó finalizando los trabajos realizados.

Una muestra de lo ejecutado se puede observar en la *Figura 16*. donde se observa la fachada del edificio para la fecha donde el piso 2 esta culminado y el piso 3 tiene un avance del 80%.



*Figura 21: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 3.*

### 5.2.2.3 MAMPOSTERÍA PISO 4

A pesar de que ya se contaba con un retraso considerable este aumento debido a que el contratista no contaba en un inicio con el número de cuadrillas necesarias para ejecutar con rapidez lo programado. A medida que fue avanzando fue incorporando personal dado que este piso se debía ejecutar en simultaneo con el piso 5. Lo cual ocasionaba que existieran dos frentes de trabajo. De igual forma a pesar de que ya se contaba con el malacate o pluma grúa para la subida del material y colocar a disposición del contratista, este era compartido con el área encargada de estructura, por otras circunstancias también contaba con un retraso muy considerable lo que ocasionaba la utilización del equipo por horario o según disponibilidad. Se puede observar el retraso mostrado en el diagrama de Gantt de la *Figura 22*.

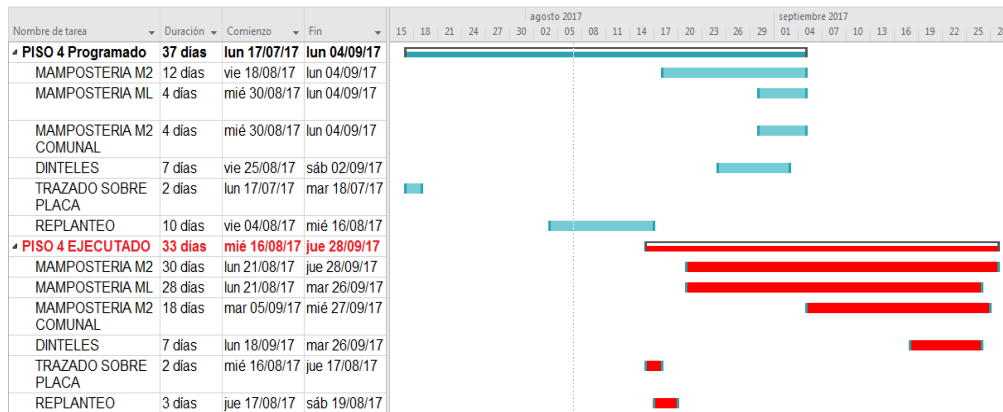


Figura 22: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 4.

### 5.2.2.4 MAMPOSTERÍA PISO 5

Como se mencionó en lo referenciado en la mampostería del piso 4 estos dos se tenían que trabajar en simultaneo. Al igual que los anteriores se aumentó el retraso tanto de inicio como de finalización, los eventos que llevaron a estos fueron iguales a los mencionados en el anterior piso y se adiciona un problema en la geometría de la placa ya que no concordaba con los planos arquitectónicos y se debió hacer un “alargamiento” razón por la cual un muro se encuentra. Además, también se debió recoger muchos escombros encontrados sobre la placa a trabajar y por la sobreutilización de la pluma grúa, este retiro se veía postergado por otras actividades más prioritarias. En la *Figura 17* se observa el avance de la facha con los pisos 1,2 culminados y los pisos 3-4 con un avance del 90 y 80% respectivamente.

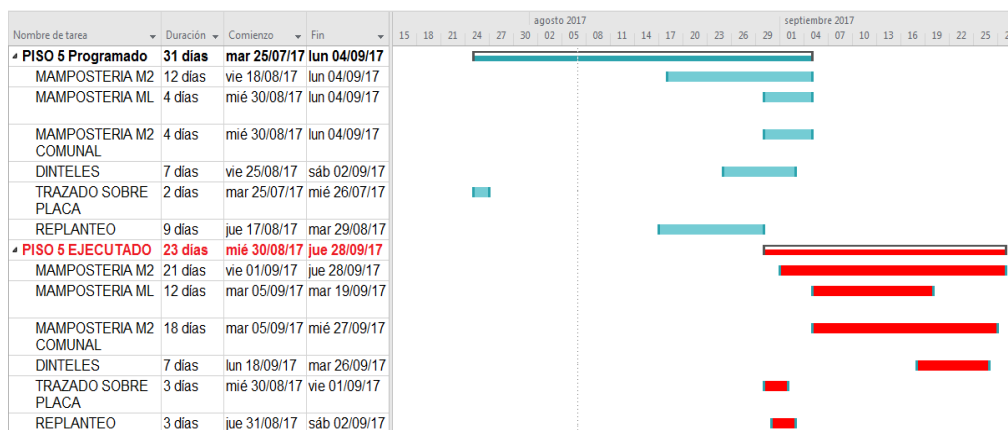


Figura 23: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 5.

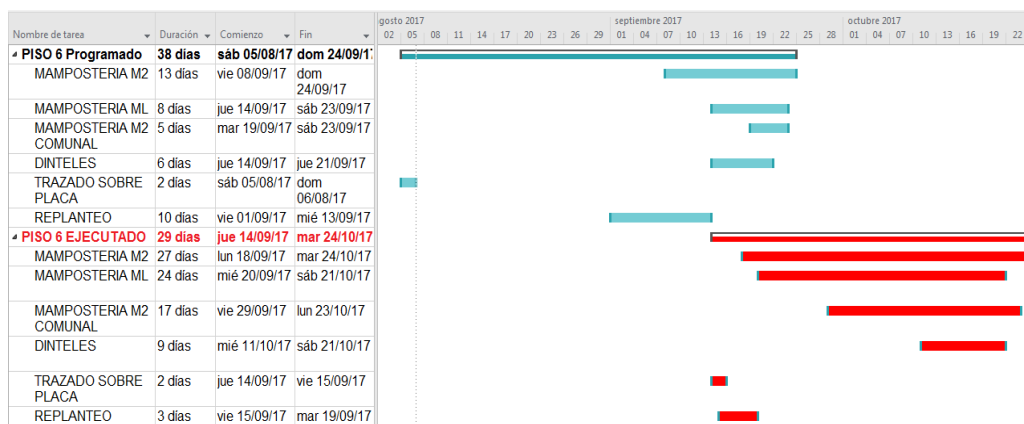
### 5.2.2.5 MAMPOSTERÍA PISO 6

En este piso se mantiene el retraso y aumenta puesto que se debió disminuir la cantidad de cuadrillas por lo que el frente de trabajo de mampostería se



acercaba al de estructuras el cual para esta fecha se debía haber culminado, pero por distintos factores que se mencionaran en el inciso 5.2.3 se justificara a que se debieron estos retrasos que conllevan a una pérdida de toda la programación para ambos frentes de trabajo. La diferencia de tiempos se puede observar en la *Figura 24* de igual manera se observa claramente en la *Figura 18* como el frente de mampostería alcanzaba el frente de estructura dejando “sin espacio de trabajo” al contratista lo que ocasiono lo mencionado anterior mente.

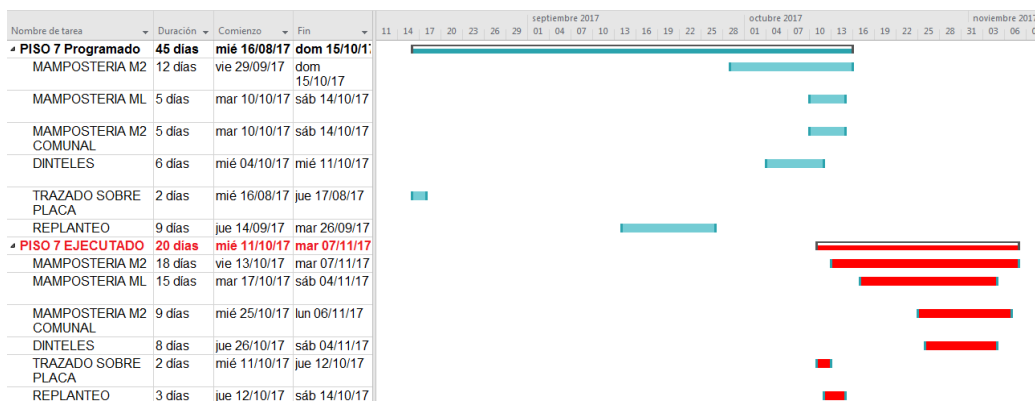
Para esta fecha ya se contaba con dos plumas grúa para mantener un ritmo constante de trabajo y poder destinar una a cada frente.



*Figura 24: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 26*

### 5.2.2.6 MAMPOSTERÍA PISO 7

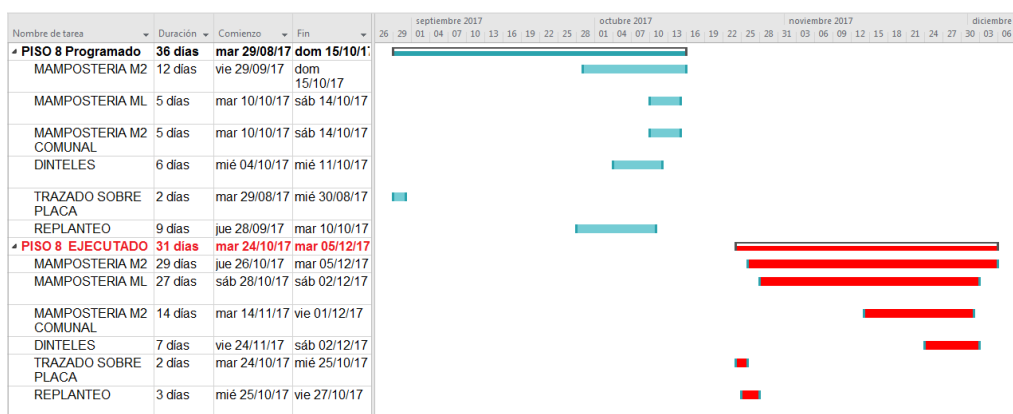
A pesar de los retrasos mencionados anterior mente se siguieron ejecutado las labores tratando de disminuir la mayor posible la brecha causado desde el inicio manteniendo 4 cuadrillas el contratista seguía ejecutando las labores encargadas. Se seguían presentando retrasos en el frente de estructura lo que obligaba a mampostería mantener un ritmo bajo de trabajo.



*Figura 25: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 7.*

### 5.2.2.7 MAMPOSTERÍA PISO 8

La brecha de tiempo es más notoria en los pisos 8 y 9 como se puede ver en la *Figura 26 y 27* respectivamente, esto se debe porque para poder fundir la placa 10, que fue la que más se retrasó y se debía contar con un refuerzo “retranque” en un piso anterior, el retiro de las cerchas y parales no se pudo hacer en el tiempo estipulado lo que restringió el trabajo para el contratista que también disminuyó su rendimiento y como el pago de los cortes es según lo ejecutado tanto como empleados como empleador se veían afectado por factores causados por las empresas con la cual distribuían el concreto y las formaletas. Un avance de lo que se realizado se muestra en *Figura 19* donde se puede observar lo mencionado y sirve como testimonio a los diagramas mostrados.



*Figura 26: Programacion y ejecucion de mamposteria piso 8.*

### 5.2.2.8 MAMPOSTERÍA PISO 9

Como último este piso con lleva la suma de todos los retrasos que llevaron los distintos factores como lo fueron los problemas en el área estructural y el fallo en el inicio de la ejecución del área de mampostería el cual estuvo fuera de lo programado para la fecha de finalización de contrato, este piso cuenta con un avance del 90% y era el único frente de trabajo separado. Los detalles encontrados por el frente de pañete y los costos que conllevaba estos eran asumidos por el contratista con el dinero de la retención.



Figura 27: Programación y ejecución de mampostería piso 9.

### 5.2.3 CONTROL EN LA PROGRAMACIÓN DE FUNDIDA DE PLACA Y COLUMNAS

Desde el ingreso la construcción avanzaba según lo programado con un retraso de una semana. En la *Figura 28* se puede observar un diagrama de Gantt donde se presentan el cronograma programado para la ejecución de placas y columnas vs lo ejecutado en obra, donde se puede observar claramente que después del ingreso se siguieron presentando retrasos en los cuales diferentes factores como:

- Daño de la bomba de inyección de concreto para la ejecución de la fundida de la placa 8 lo cual aumento considerablemente la brecha ya existente.
- Constantes lluvias presentadas para los meses de agosto y septiembre las cuales disminuyeron el rendimiento de los trabajadores causando retrasos en la fundida de columnas 8-9 y placa 9.
- Eventualidad en la fundida de las columnas 8-9 la cual al fallar una corbata estallo o fallo unos de los ascensores como se puede observar en las *Figuras 29 y 30* en donde se muestra evidencia de lo sucedido causando contratiempos. A pesar de que el refuerzo de acero no fue comprometido se decidió reforzarlo por órdenes del ingeniero estructural para volver armas el encofrado y proceder a fundir el ascensor.
- La disposición por parte del distribuidor de la formaleta metálica para la ejecución la placa 10 la cual contaba con una sección con vigas descolgada como se muestra en la *Figura 31*.

A pesar de los distintos inconvenientes y retraso de la parte estructural, se pudo culminar satisfactoriamente. A parte se pudieron avanzar distintos frentes para justificar los retrasos como lo fue la ejecución de muros de contención faltantes en el sótano. Fundir el tanque de almacenamiento de agua, detalles en las medidas de las placas las cuales retrasaron al frente de mampostería. Una labor adicional que se tuvo sobre estas áreas fue ejercer la labor de control y registro del personal del frente de estructura, estas labores fueron como llevar un registro de asistencia utilizando el formato que se encuentra en el anexo 8 esto facilitaba la supervisión de más de 20 personas que se encontraban dentro de la obra, así mismo los datos suministrados dentro de este formato servían de apoyo para llevar un conteo de horas extras que cada trabajador realizaba y poder obtener un registro como el que se muestra en el anexo 9 en el cual se puede observar que además de colocar la cantidad de horas extras se anexaba observaciones como: permisos, incapacidad, suspensión no remunerada o faltas injustificadas.

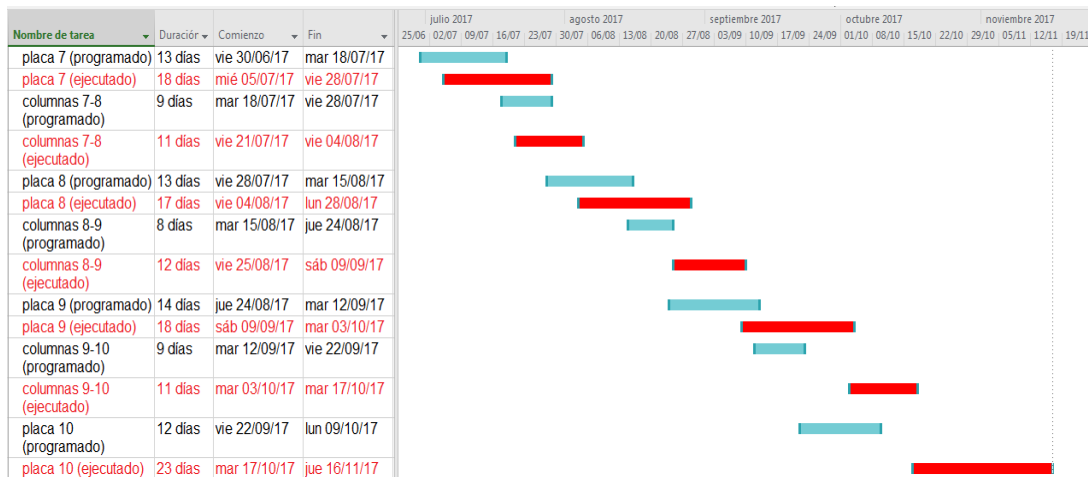


Figura 28: Programación y ejecución de fundición de placas y columnas.



*Figura 29: Fallo de ascensor columnas 8-9 el 09/09/2018*



*Figura 30: Demolición de concreto de ascensor que falló*



*Figura 31: Encofrado placa 10 con formaleta metálica para vigas descolgada.*

## 6. APORTE AL CONOCIMIENTO

Estos meses de practica han sido de gran aprendizaje y familiarización con la empresa, se acataron las observaciones impartidas por el ingeniero residente. A su vez se adoptaron nuevas ideas en el manejo del personal para llevar a un trabajo más productivo y mejorando el rendimiento de las actividades realizadas.

A pesar de que han surgido diferentes tipos de problemas tanto en el área estructural y de mampostería que se han sabido llevar a buen término brindando las soluciones más óptimas, gracias a las competencias aprendidas en el transcurso de mi actividad académica y a su vez los conocimientos que se cultivan a través de la experiencia y socialización de todo el personal que se encuentra laborando dentro de la construcción del proyecto, desde un ayudante hasta el director de obra, lo cual ayuda a mi formación humanística y profesional para el enriquecimiento de saberes prácticos y a su vez dejando en alto la formación impartida por la Universidad Pontificia Bolivariana.

De igual manera se pudo conocer la importancia de tener distribuidores responsables y crear alianzas con estos los cuales pueden ser de mucha ayuda a la hora de mantener en pie y cumplir lo programado. Llena un poco de inconformismo saber que por terceros no se vea reflejado la labor que se ejecuta con esfuerzo que más halla de llevar a buen término los trabajos para asegurar beneficios a sus compradores, empleados y accionistas, obtener un beneficio intelectual en esta labor.

La buena relación con todo el personal dentro y fuera de la obra, debido que como la construcción se encuentra dentro de la zona urbana de Valledupar y se encuentra rodeada por diferentes edificaciones (casas) ocupadas, se debía mantener una buena relación y acatar cualquier llamado de atención realizado por los vecinos para crear un ambiente dentro de la comunidad de familiarización con los trabajos realizados que en muchos casos causaban alto ruido que podían interrumpir cualquier actividad de los mismos como lo eran los días de fundida o el corte de los ladrillos para el área de mampostería.

El trabajo con diferentes frentes mampostería y estructura y alta cantidad de gente se debía mantener un ambiente de unión dentro de la obra debido a esto constantemente se realizaban reuniones recordando el uso de los implementos de seguridad, la buena relación interpersonales entre ellos mismos, para las personas que transitaban por fuera de la obra y el personal administrativo.



## 7. CONCLUSIONES

- La claridad sobre los conocimientos técnicos adquiridos en los estudios de pregrado es significativa al momento de hacer correcciones y seguimiento durante la ejecución del proyecto, realizando una labor de apoyo al residente de obra se han dado soluciones a diversos problemas surgidos afianzando y fortaleciendo conceptos teóricos y prácticos.
- Tener rigurosa normativa frente a la seguridad del trabajador y equipos de la empresa es primordial, así con ayuda del área administrativa se detectaron y solucionaron algunos inconvenientes en afiliaciones del personal de los contratistas para evitar problemas legales a la empresa y no arriesgar la integridad de ninguna persona vinculada.
- Es importante tener seguimiento y soporte al rendimiento de la ejecución de los trabajos de obra ya que reflejan las actividades programadas que se han llevado a fin, en este caso por retrasos del área estructural las actividades de mampostería se vieron afectadas en su programación.
- Debido a que se presenta un proceso constructivo repetitivo, a medida que se ejecutan los ciclos en cada placa es notorio que los errores disminuyen y se agiliza el trabajo, ya que los procesos se van familiarizando y las correcciones dentro de su ejecución son mínimas.
- La realización de ensayos de laboratorio del concreto luego de los diferentes procesos de fundida es fundamental para determinar si cumple o no los requerimientos pedidos en el plan de calidad del proyecto y los que aparecen por norma, esto para garantizar a futuro la seguridad y comodidad.
- Existen herramientas que sirven durante la ejecución del proyecto como: el uso de plantillas que registran de manera clara y ordenada la información de la obra, fotografías para evidenciar ejecución y calidad de las actividades y la pluma grúa que es de gran ayuda ahorrando tiempo al momento de trasladar objetos pesados garantizando mejores rendimientos en la obra.
- La excelente comunicación entre todas las áreas y coordinaciones del proyecto trae consigo mejores trabajos de manera unificada, generando más congruencia en lo ejecutado y lo programado, agilizando los procesos de construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

Cancino Rueda, P. J., & Plata Serrano, F. G. (2011). *Estrategia Para El Control De Desperdicios De Mamposteria En Edificaciones*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana- Seccional Bucarmanaga.

Fernandez Garcia, D. (1994). *Enciclopedia De La Construcción*. Malaga, España : Ediciones Daly S.L.

Gibert, V., Graells, R., Valverde , A., Ros, J., Andreu, X., & Figueras, B. (1989). *Biblioteca Atrium De La Construcción*. Barcelona, España: Copyright Ediciones Atrium S.A.

Herrera, a., & Madrid, G. (2001). *Manual De Construcción De Mamposteria De Concreto*. Mexico: Instituto Mexicano Del Cemento y Del Concreto.

Lesur, L. (2002). *Manual Del Residente De Obra*. Mexico: Trillas.

NSR-10. (2010). *Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, Titulo D*. Bogota, colombia: Asociacion Colombiana De Ingenieria Sismica.

Pedrozo Perez, J. (n.d.). Condominio San Sebastian. *Planos Arquitectonicos y Render de fachada*. Constructora E Ingenieria San Sebastian, Barranquilla, Colombia.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA WEB

camara insdustrial de la ceramica roja. (10 de Abril de 2018). *cormela*.  
Obtenido de [http://www.cormela.com.ar/docs/Manual\\_colocacion\\_ceramica.pdf](http://www.cormela.com.ar/docs/Manual_colocacion_ceramica.pdf)

Cesin Farah, J. (09 de Octubre de 2017). *smie*. Obtenido de [http://www.smie.org.mx/SMIE\\_Articulos/cu/cu\\_14/te\\_01/ar\\_06.pdf](http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/cu/cu_14/te_01/ar_06.pdf)

Ladrillera Santafe S.A. (10 de Abril de 2014). *Santafe*. Obtenido de [http://santafe.com.co/images/manuales/manual\\_de\\_diseno\\_NSR\\_10.pdf](http://santafe.com.co/images/manuales/manual_de_diseno_NSR_10.pdf)

Ladrillera Santafe S.A. (31 de Octubre de 2016). *santafe*. Obtenido de [http://santafe.com.co/images/manuales/mc\\_vis\\_stafe02.pdf](http://santafe.com.co/images/manuales/mc_vis_stafe02.pdf)

Preconcretos. (Julio de 2014). *preconcretos*. Obtenido de <http://www.preconcretos.co/wp-content/uploads/2014/07/mi-mamposteria.pdf>

Sena . (2012). *biblioteca.sena.edu.co*. Obtenido de [http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/8830/procesos\\_procedimientos\\_para\\_la\\_construccion.html#](http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/8830/procesos_procedimientos_para_la_construccion.html#)

## ANEXOS

<b>CONSTRUCTORA E INGENIERIA SAN SEBASTIAN S.A.S</b>		ACTA N° :	4
OBRA:	<b>SAN SEBASTIAN</b>	FECHA :	30/08/2017
PAGUESE A:	Construcciones JP S.A.S	V/R CONTRATO:	
CONTRATO N°:		V/R ACTA:	\$ 10.926.34
NIT/CC:	900716495-0	ANTICIPO:	
REVISADO POR:	ING. PIEDAD CERVAITEZ	RET GARANTIA 4%:	\$ 437.054
ELABORADO POR:	ING. CARLOS J. PINZON	DESCUENTOS:	-
		PAGADO:	\$ 10.489.286

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>PUNTO FIJO O ZONA COMUN PISO 3</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	17.2	\$ 2,542	\$ 43.722
ANCLAJES	UND	12	\$ 600	\$ 7.200
COLUMNETA	ML	5.5	\$ 2,542	\$ 13.981
DINTELES CONCRETO	ML	4.9	\$ 3,450	\$ 16.905
<b>APTO 401</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	226.5	\$ 6,778	\$ 1.535.306
MAMPOSTERIA MUROS	ML	18.46	\$ 4,745	\$ 87.584
ANCLAJES	UND	85	\$ 1,600	\$ 136.000
DINTELES MAMPOSTERIA	ML	8	\$ 8,000	\$ 64.000
DINTELES CONCRETO	ML	14.82	\$ 9,200	\$ 136.344
<b>APTO 402</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	140.95	\$ 6,778	\$ 955.414
MAMPOSTERIA MUROS	ML	18.46	\$ 4,745	\$ 87.584
ANCLAJES	UND	6	\$ 1,600	\$ 9.600
DINTELES MAMPOSTERIA	ML	7.2	\$ 8,000	\$ 57.600
DINTELES CONCRETO	ML	6.39	\$ 9,200	\$ 58.788
<b>APTO 403</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	142.3	\$ 3,389	\$ 482.286
MAMPOSTERIA MUROS	ML	11.28	\$ 2,372	\$ 26.765
ANCLAJES	UND	30	\$ 800	\$ 24.000
DINTELES MAMPOSTERIA	ML	7.2	\$ 9,000	\$ 64.800
DINTELES CONCRETO	ML	6.15	\$ 10,350	\$ 63.825
<b>APTO 404</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	178.74	\$ 1,695	\$ 302.894
MAMPOSTERIA MUROS	ML	15.64	\$ 1,186	\$ 18.554
ANCLAJES	UND	42	\$ 400	\$ 16.800
DINTELES MAMPOSTERIA	ML	8.05	\$ 9,000	\$ 72.450
DINTELES CONCRETO	ML	7.95	\$ 10,350	\$ 82.283
<b>APTO 405</b>				
MAMPOSTERIA MUROS	M2	222.33	\$ 1,695	\$ 375.754
MAMPOSTERIA MUROS	ML	11.28	\$ 1,186	\$ 13.384
ANCLAJES	UND	48	\$ 400	\$ 19.200
DINTELES MAMPOSTERIA	ML	7.5	\$ 9,000	\$ 67.500

Anexo 1: Acta de corte para el contratista de mampostería página 1.

DINTELES CONCRETO	ML	13.3	\$	10,350	\$ 137,850
<b>PUNTO FIJO O ZONA COMUN PISO 4</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	17.2	\$	5,931	\$ 102,015
ANCLAJES	UND	12	\$	1,400	\$ 16,800
COLUMNETA	ML	5.5	\$	5,931	\$ 32,621
DINTELES CONCRETO	ML	4.9	\$	8,050	\$ 39,445
<b>REPLANTEO Y TRAZADO DE PISO 5</b>					
REPLANTEO	ML	384.7	\$	5,931	\$ 2,281,850
TRAZADO DE PLACA	M2	602	\$	786	\$ 473,172
<b>APTO 501</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	226.5	\$	2,542	\$ 575,740
MAMPOSTERIA MUROS	ML	18.46	\$	1,779	\$ 32,845
ANCLAJES	UND	72	\$	600	\$ 43,200
<b>APTO 502</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	140.95	\$	3,389	\$ 477,705
MAMPOSTERIA MUROS	ML	18.46	\$	2,372	\$ 43,785
ANCLAJES	UND	6	\$	800	\$ 4,800
<b>APTO 503</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	142.3	\$	3,389	\$ 482,283
MAMPOSTERIA MUROS	ML	11.28	\$	2,372	\$ 26,751
ANCLAJES	UND	30	\$	800	\$ 24,000
<b>APTO 504</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	178.74	\$	3,389	\$ 605,785
MAMPOSTERIA MUROS	ML	15.64	\$	2,372	\$ 37,104
ANCLAJES	UND	42	\$	800	\$ 33,600
<b>APTO 505</b>					
MAMPOSTERIA MUROS	M2	222.33	\$	2,542	\$ 565,141
MAMPOSTERIA MUROS	ML	11.28	\$	1,779	\$ 20,071
ANCLAJES	UND	48	\$	600	\$ 28,800
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 10,926,351</b>

ELABORÓ  
ING. CARLOS JOSE PINZON  
DIRECTOR DE OBRA

REVISÓ  
ING. PIEDAD CERVANTEZ  
INTERVENTORIA

APROBÓ  
JUAN CARLOS PINZON  
GERENTE

CONTRATISTA  
JOSE PALACIOS

Anexo 2: Acta de corte para el contratista de mampostería página 2.



**SAN SEBASTIAN**  
C O N D O M I N I O

**Informe de eventos del día 16/09/2017**

PRESENTADO A: Ingeniera piedad cervantes

PRESENTADO POR: Ingeniero Luis solano

ASUNTO: informe de imprevistos causados por lluvia el día sábado 16/09/2017

CIUDAD: Valledupar – Cesar

Por medio del presente informe se registras la eventualidad causada por la lluvia acompañada de brisa fuerte la cual ocasiono que en el piso 5 de mampostería se cayeran 2 muros de ladrillo H7. Los hechos sucedieron el día sábado alrededor de las 5:00 pm en horario no laboral por lo tanto no se encontraba nadie dentro de la obra. Estos muros de los apartamentos tipo 1 y 2 del piso anterior mente mencionado contaban con 8.33 mt<sup>2</sup> de mampostería que se levantó en horas de la mañana dado que la jornada laboral terminó a las 12:00. Se anexan imágenes tomadas el día 18/09/2017 como evidencia del imprevisto ocurrido



Cra 19C No. 6N - 52  
Cel. 3224920682  
contactosansebastian01@gmail.com  
Valledupar - Colombia

Anexo 3: Reporte eventualidad causada por lluvia página 1.



**SAN SEBASTIAN**  
C O N D O M I N I O



Ing. Luis Solano  
Auxiliar del Residente de Obra



Cra 19C No. 6N - 52  
Cel. 3224920682  
contactosansebastian01@gmail.com  
Valledupar - Colombia

Anexo 4: Reporte eventualidad causada por lluvia página 2.



**SAN SEBASTIAN**  
C O N D O M I N I O

**Informe de eventos del día 19/09/2017**

PRESENTADO A: Ingeniero Carlos Pinzón

PRESENTADO POR: Ingeniero Luis solano

ASUNTO: Eventualidad de caída de muro

CIUDAD: Valledupar – Cesar

Por medio del presente informe se registra siendo las 10:15 am se presentó la caída de un muro de mampostería en ladrillo H7 del apartamento tipo 4.

Este hecho se presentó cuando el oficial VÍCTOR MANUEL PÉREZ CONTRERAS en busca de aplomar el muro de la alcoba auxiliar 2, le ejerció mucha fuerza causando que este se desplomara. El área construida era de 4.56 mts<sup>2</sup> donde se alcanzó a recuperar alrededor de 28 ladrillos H7 y parte de la mezcla utilizada. Dando pérdida en material de obra de 36 ladrillos aproximadamente y 0.0464 m<sup>3</sup> de mortero.

Las pérdidas del evento serán asumidas por el contratista de mampostería la cual será descontado en el pago del corte próximo

Muchas gracias por la atención prestada.

Ing. Luis Solano  
Auxiliar del Residente de Obra



Cra 19C No. 6N - 52  
Cel. 3224920682  
contactosansebastian01@gmail.com  
Valledupar - Colombia


Anexo 5: Reporte eventualidad caída de muro.





		GESTIÓN ADMINISTRATIVA . GESTIÓN HUMANA					hoja No.
		FORMATO DE AFILIACION					Versión: 1
							Vigencia:
							Página:
							MES DE AGOSTO
NOMBRE	CEDULA	OFICIO	EPS	ARL	PENSION	ESTADO	
LUIS ALFREDO FUENTES BARBOSA	19,595,452	OFICIAL	COOMEVA	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
LEONEL ENRIQUE LACERA	77,030,298	OFICIAL	CAJACOPI	POSITIVA	COLFONDOS	ACTIVOS	
VICTOR MANUEL PEREZ CONTRERAS	15,173,211	OFICIAL	CAJACOPI	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
JOSE GREGORIO PALACIO MARTINEZ	77,187,786	OFICIAL	SANITAS	POSITIVA	COLFONDOS	ACTIVOS	
JESUS ALBERTO PEREZ MEJIA	1,082,945,167	OFICIAL	NUOVA	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
ANDERSON VILLEGAS MANDON	1,065,812,916	OFICIAL	NUOVA	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
NEIRO BOLAÑO VEGA	77,006,243	OFICIAL	MEDIMAS	POSITIVA	COLPENSIONES	ACTIVOS	
RAFAEL DAVID MEJIA MEZA	1,065,638,394	AYUDANTE	CAJACOPI	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
ANTONIO JOSE JIMENEZ BLANCO	12,714,180	AYUDANTE	NUOVA	POSITIVA	COLFONDOS	ACTIVOS	
DARIO LUIS CASTILLO RAMIREZ	1,065,659,584	AYUDANTE	COOMEVA	POSITIVA	PORVENIR	ACTIVOS	
NEIRO BOLAÑO PALACIO	1,065,812,049	AYUDANTE	COOSALUD	POSITIVA	PROTECCION	ACTIVOS	

Anexo 7: Registro y control de los trabajadores bajo el contratista de mampostería mes de agosto.

 <b>SAN SEBASTIAN</b> C O R P O R A T I O N		GESTIÓN ADMINISTRATIVA . GESTIÓN HUMANA				hoja No.	
		FORMATO PLANILLA DE CONTROL DE ASISTENCIA				1	
		CEDULA	HORA DE ENTRADA	FIRMA	HORA DE SALIDA	FIRMA	OBSERVACION
German Antonio Fajardo Padilla	91,250,920	07:00 a. m.					
Neris Manuel Ramirez Garcia	85,202,937	07:00 a. m.					
Willinton Ortiz Larios	73,563,522	07:00 a. m.					
Jorge Luis Rojas Arrieta	91,003,205	07:00 a. m.					
Richard Zambrano Carrillo	18,973,675	07:00 a. m.					
Elvis de Jesús Ospino Villarruel	85,166,415	07:00 a. m.					
Jonny Javier Hincapie Beleño	1,065,618,316	07:00 a. m.					
Juan Carlos Murgas Avila	7,573,284	07:00 a. m.					
Ubaldo Emilio Gutierrez Hernández	1,065,984,854	07:00 a. m.					
Víctor Rafael Brochero Guardo	9,153,112	07:00 a. m.					
Bladimir José Escorcía Rivas	72,124,529	07:00 a. m.					
Juan Carlos Pacheco Alvarado	1,068,346,690	07:00 a. m.					
Jesús Andrés Peñuela Carrillo	1,093,775,795	07:00 a. m.					
Ricardo Javier Castro Pacheco	1,065,825,299	07:00 a. m.					
Fabian Antonio Nuñez Diaz	84,104,441	07:00 a. m.					
Juan Carlos Pacheco Carrillo	1,065,952,238	07:00 a. m.					
Edinson David Urbina Ferreira	1,003,233,491	07:00 a. m.					
Rafael Enrique Marulanda Duarte	17,958,666	07:00 a. m.					
José Jaime Zuleta Espinosa	72,136,140	07:00 a. m.					
Jairo Salgado Vega	13,839,310	07:00 a. m.					
Luis Adalberto Solano Diaz	1,098,710,640	08:00 a. m.					

FECHA: NOVIEMBRE 2017

Anexo 8: Formato de asistencia y control de horas extras del personal de estructura contratado por la empresa mes de noviembre

RELACION HORAS EXTRAS DE AGOSTO 7 A AGOSTO 20 /2017																
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	MIERC 2	JUEV 3	VIER 4	SAB 5	DOM 6	LUN 7	MAR 8	MIERC 9	JUEV 10	VIER 11	SAB 12	DOM 13	LUN 14	MAR 15	TOTAL H. EXTRAS
1	Ubaldo Emilio Gutierrez Hernández	0	0	3	0			0	1	0	1	3		3	1	12
2	Juan Carlos Murga Avila	1	0	2	0			0	1	1	1	3		3	1	13
3	Elvis de Jesús Ospino Villarruel	0	0	3	0			0	1	1	1	3		2	1	12
4	Jonny Javier Hincapie Beñeño	1	0	0	0			permiso	0	0	1	3		2	0	7
5	José Jaime Zúñiga Espinosa	1	1	2	0			0	1	1	1	3		3	1	14
6	German Antonio Fajardo Padilla	1	0	3	0			0	1	1	1	3		2	1	13
7	Willinton Ortiz Larios	0	0	3	0			0	1	1	1	3		2	1	12
8	Nolberto Pereira Pupo	0	0	3	0			0	1	1	1	3		2	1	12
9	Jorge Luis Rojas Arrieta	0	0	3	0			0	0	0	1	3		1	1	9
10	Neris Manuel Ramírez García	0	0	3	0			0	1	1	1	3		2	1	12
11	Carlos José Pinzón Ribera	2	0	2	0			0	1	1	1	3		2	1	13
12	Jairo Selgado Vega	0	0	0	0			0	0	0	0	0		0	0	0
13	Richard Zambrano Carrillo	0	0	3	0			0	1	0	1	3		2	1	11
14	Víctor Rafael Brochero Guardo	0	0	2	0			permiso	1	1	1	3		3	1	12
15	Bladimir José Escorcía Rivas	1	0	2	0			0	1	1	1	3		2	1	12
16	Juan Carlos Pacheco Alvarado	0	0	0	0			0	1	1	1	3		2	1	9
17	Luis Antonio Chica Vides	0	0	3	0			0	1	0	1	3		2	1	11
18	Misael Jaimes	0	0	0	0			0	0	0	1	3		2	1	7
19	Rafael Fonseca Jiménez	0	0	0	0			0	0	0	1	3		2	1	7
20	Jesús Andrés Peñuela Carrillo	0	0	3	0			0	0	0	1	3		2	1	10
21	Ricardo Javier Castro Pacheco	1	0	0	0			0	0	0	1	3		1	1	7
22	Luis Adalberto Solano Díaz	1	0	2	0			0	1	1	1	0		2	1	9
23	Rafael Enrique Marulanda Durte	1	0	3	0			0	1	1	1	3		4	1	15

Anexo 9: Formato relación de horas extras para el personal de estructura de agosto-7 a agosto-20.