

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

**AUXILIAR EN SUPERVISION TÉCNICA ESTRUCTURAL EN LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR LA  
CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA SAS.**



**PRESENTADO POR:  
LUISA FERNANDA ARANGO PÉREZ  
100417011671**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA  
POPAYÁN  
2022**

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

**AUXILIAR EN SUPERVISION TÉCNICA ESTRUCTURAL EN LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR LA  
CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA SAS.**



**PRESENTADO POR:  
LUISA FERNANDA ARANGO PÉREZ  
100417011671**

**DIRECTOR:  
Ing. LUIS FERNANDO GARCÉS.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA  
POPAYÁN  
2022**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>JUSTIFICACION.....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>INFORMACION DE LA EMPRESA RECEPTORA .....</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>DESARROLLO DE LA PASANTIA .....</b>	<b>12</b>
7.1	DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	12
7.2	ACTIVIDADES EN LAS QUE PARTICIPO LA PASANTE.....	18
7.2.1	<i>SUPERVISION TECNICA ESTRUCTURAL .....</i>	<i>18</i>
7.2.2	<i>VERIFICACION DE DOSIFICACION DEL CONCRETOS Y MORTEROS.....</i>	<i>31</i>
7.2.3	<i>TOMA DE MUESTRAS .....</i>	<i>34</i>
7.2.4	<i>LLENADO DE FORMATOS DE MUESTRAS PARA SER ENVIADAS A LABORATORIO .....</i>	<i>35</i>
7.2.5	<i>VERIFICACION DE REFUERZO VIGAS DE ENTREPISO.....</i>	<i>36</i>
7.2.6	<i>VERIFICACION CALIBRE DE PERFILES .....</i>	<i>37</i>
7.2.7	<i>VERIFICACION DE APOYOS ANTES DE LA FUNDICION DE LOSA DE ENTREPISO.....</i>	<i>38</i>
7.2.8	<i>VERIFICACION DE LA CORRECTA INSTALACION DE LA MALLA ELCTROSOLDADA.....</i>	<i>39</i>
7.2.9	<i>SUPERVISION DE HUMEDECIMIENTO DE LOSA DE ENTREPISO.....</i>	<i>40</i>
7.2.10	<i>VERIFICACION DE REFUERZO DE ESCALERAS, MEDIDA DE CONTRAHUELLA, HUELLA Y GARGANTA ...</i>	<i>42</i>
7.2.11	<i>SUPERVISION DE SALON SOCIAL .....</i>	<i>45</i>
7.2.12	<i>SUPERVISION EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CASAS DE DOS NIVELES EN MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL .....</i>	<i>49</i>
7.2.13	<i>SUPERVISION DE EXCAVACION E INSTALACION DE TUBERIA PARA RED PLUVIAL Y SANITARIA .....</i>	<i>64</i>
7.2.14	<i>SUPERVISION DE CONSTRUCCION DE CAMARA PARA RECOLECCION RED SANITARIA .....</i>	<i>66</i>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>69</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto.....	12
Figura 2 Plano urbanístico .....	13
Figura 3 Distribución primer piso .....	14
Figura 4 Distribución segundo piso .....	15
Figura 5 Distribución primer piso .....	16
Figura 6 Distribución segundo piso.....	17
Figura 7 Formato de revisión de obra Cimentaciones – Muro de contención .....	18
Figura 8 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC .....	19
Figura 9 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC2 .....	19
Figura 10 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC3 .....	20
Figura 11 Chequeo de diámetro y separación de estribos .....	20
Figura 12 Chequeo de recubrimiento.....	21
Figura 13 Chequeo de calidad de acero .....	21
Figura 14 Chequeo de asentamiento .....	22
Figura 15 Formato de revisión de obra muros estructurales 1er y 2do piso .....	23
Figura 16 Chequeo de localización de muros y plomos .....	25
Figura 17 a) Chequeo de mortero de pega vertical y horizontal .....	25
Figura 18 b) Chequeo de mortero de pega vertical y horizontal .....	26
Figura 19 Especificación de unidad de ladrillo estructural.....	27
Figura 20 Unidad de ladrillo estructural.....	27
Figura 21 Chequeo de dosificación de dovelas.....	28
Figura 22 Toma de muestras .....	28
Figura 23 Chequeo de calidad del acero.....	29
Figura 24 Chequeo de ondulaciones del acero .....	29
Figura 25 Especificación de colocación del amarre .....	30
Figura 26 Chequeo de colocación del amarre.....	30
Figura 27 Revisión de dovelas.....	31
Figura 28 Cajones de 35 cm x 35 cm x 35 cm .....	32
Figura 29 Tamaño de agregados.....	32
Figura 30 Marca del cemento .....	33
Figura 31 Cilindros de concreto .....	34
Figura 32 a) Muestras de mortero de pega .....	35
Figura 33 b) Muestras de mortero de pega .....	35
Figura 34 Formato de muestras para laboratorio .....	36
Figura 35 Verificación de refuerzo de vigas de entrepiso .....	36
Figura 36 Detalle de perfil metálico PLA .....	37
Figura 37 Perfiles metálicos.....	37
Figura 38 Verificación de apoyos .....	38
Figura 39 Verificación de colocación de malla electrosoldada .....	39
Figura 40 Supervisión de humedecimiento de losa de entrepiso .....	40
Figura 41 Fisuras en la losa.....	41
Figura 42 Proceso de resanado.....	41
Figura 43 Verificación de especificación de escaleras .....	42
Figura 44 Especificación estructural de escaleras .....	42
Figura 45 Medida del traslapo de escaleras.....	43
Figura 46 Detalle de armado de escaleras.....	43

Figura 47 Detalle desde nivel 1.49m hasta 2m .....	44
Figura 48 Detalle desde nivel 2m hasta 2.54m .....	44
Figura 49 Vaciado de concreto en escaleras .....	45
Figura 50 Retirada de suelo orgánico .....	46
Figura 51 Relleno de suelo apto .....	46
Figura 52 Especificación de zapatas.....	47
Figura 53 Zapatas en campo .....	47
Figura 54 Verificación de acero de columnetas.....	48
Figura 55 Corte columneta CC1 .....	48
Figura 56 Depósito de suelo de relleno.....	49
Figura 57 Compactación con saltarín.....	49
Figura 58 Excavación manual de zapatas.....	50
Figura 59 Colocación del solado.....	50
Figura 60 Colocación de formaletas y fundición de cajas de inspección .....	51
Figura 61 Armado de aceros.....	51
Figura 62 Instalación de panelas para garantizar recubrimiento .....	52
Figura 63 Formaleta de vigas de cimentación.....	52
Figura 64 Colocación del refuerzo de dovelas .....	53
Figura 65 Fundición de vigas de cimentación .....	53
Figura 66 Muestra para medir asentamiento.....	54
Figura 67 Muestra de cilindros para laboratorio .....	54
Figura 68 Formato de revisión de obra Cimentaciones – Muro de contención .....	55
Figura 69 Formaleta para segunda parte de vigas de cimentación .....	56
Figura 70 Fundición de la segunda parte de las vigas de cimentación.....	56
Figura 71 Retiro de formaletas.....	57
Figura 72 Relleno, compactación y nivelación para la instalación de redes .....	57
Figura 73 Fundición piso primario.....	58
Figura 74 Colocación de cimbra .....	58
Figura 75 Pega de muros .....	59
Figura 76 Fundición de dovelas .....	59
Figura 77 Instalación y fundición de vigas de amarre.....	60
Figura 78 Instalación de perfiles y unidades de bloquelón .....	60
Figura 79 Instalación de malla electrosoldada .....	61
Figura 80 Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria del segundo piso.....	61
Figura 81 Fundición losa de entrepiso .....	62
Figura 82 Proceso de instalación de cimbra para muros.....	62
Figura 83 Instalación de muros de segundo piso .....	63
Figura 84 Fundición de dovelas .....	63
Figura 85 Instalación de formaleta y aceros de escalera .....	64
Figura 86 Red sanitaria.....	64
Figura 87 Desnivel de tuberías .....	65
Figura 88 Cámara de inspección .....	66
Figura 89 Fundición de cámaras de inspección .....	66
Figura 90 Cámara de inspección .....	67

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia la implementación de obras de infraestructura ha tomado gran importancia ya que por medio de esta se impulsa en desarrollo de la nación además de mejorar el bienestar de sus ciudadanos. En el gremio de la ingeniería civil se debe tener conciencia de desarrollar obras de calidad, con sostenibilidad y ceñidas a los criterios para la eficiencia social y ambiental.

En la universidad del cauca se brindan a cada uno de sus estudiantes los conocimientos necesarios para que estos puedan desarrollarse de mejor manera en las funciones que tengan a cargo de acuerdo con su profesión, además es necesario la formación de personas integrales que sean capaces de relacionarse con la sociedad. En la etapa de culminación del proceso de formación como ingeniero civil, la facultad de ingeniería civil de la universidad del cauca da varias opciones para realizar el trabajo de grado como lo es la práctica profesional, la cual es muy importante ya que afianza y fortalece los conocimientos adquiridos y familiariza al estudiante con retos y experiencias que aportan a su formación como profesional.

De acuerdo con lo anterior en este informe se presenta el desarrollo, actividades y cronograma que se llevarán a cabo en el trabajo de grado modalidad pasantía en la constructora Adriana Rivera en la ciudad de Popayán, teniendo apoyo de personas involucradas en la ejecución de obras de infraestructura que estén a cargo de la empresa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Apoyar como auxiliar en supervisión técnica estructural en los proyectos desarrollados por la constructora Adriana Rivera.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Apoyo en la revisión de cimentaciones y muros de carga.
- Familiarizarse con las normas que rigen el diseño estructural en Colombia con el fin de concebir estructuras que cumplan con todos los requerimientos necesarios.
- Plasmar periódicamente las labores que sean realizadas en el avance del proyecto.

### **3. ALCANCE**

El estudiante tendrá participación en los proyectos que desarrolle la constructora Adriana Rivera en el campo de la supervisión estructural.

La pasantía como modalidad de trabajo de grado permite al estudiante aplicar, desarrollar, ratificar y mejorar los conocimientos que se adquirieron en la formación como ingeniero civil, permite fortalecer competencias, destrezas y habilidades en el ámbito laboral. Al tener un primer contacto laboral se podrá identificar el área de mayor interés en la ingeniería civil ya que permite conocer un poco el contexto laboral y enfrentarse a situaciones reales donde se debe analizar, tomar decisiones y dar una solución.

Cuando se finalice la práctica profesional, el estudiante habrá mejorado y adquirido capacidades para buscar posibles soluciones ante los problemas que se presenten en el desarrollo de los proyectos así mismo podrá ejercer su criterio en base a los conocimientos en el área teórica y en el área práctica que ya han sido adquiridos.

#### **4. JUSTIFICACION**

La práctica profesional como modalidad de trabajo de grado, permite al estudiante conocer de manera sustancial el cómo se aplican los conocimientos adquiridos en la formación académica, teniendo la posibilidad de obtener experiencia en el ámbito laboral, además de la formación de un profesional integro capaz de cumplir y satisfacer las necesidades de las comunidades desarrollando así capacidades de liderazgo y continuo aprendizaje.

Con lo anterior y cumpliendo con el Acuerdo No. 27 de 2012 del Consejo Superior Universitario y la Resolución FIC-820 de 2014 que permiten al estudiante realizar el trabajo de grado en modalidad práctica (pasantía) con una entidad constructora facilitando así la aplicación de la formación teórica adquirida universitariamente, cumpliendo con los requerimientos y finalmente obtener el título profesional de ingeniería civil de la universidad del cauca.

**5. INFORMACION DE LA EMPRESA RECEPTORA**

**NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:** CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA

**REPRESENTANTE LEGAL:** CARLOS ALBERTO RIVERA

**NIT:** 900518960-1

**DIRECCIÓN:** Cl. 14 Nte. #6-53, Popayán, Cauca

**TELÉFONO:** 3128730199

**E-MAIL:** [gerencia@iarpopayan.com](mailto:gerencia@iarpopayan.com)

## **6. METODOLOGIA**

El trabajo de grado con modalidad de práctica profesional tuvo como director el profesor de la universidad del Cauca, ingeniero Luis Fernando Garcés quien fue el encargado de acompañar y evaluar los trabajos realizados también se contó la supervisión del ingeniero Andrés Felipe Coral quien certificó de las horas trabajadas y calificó el desempeño de la práctica.

La práctica profesional se realizó hasta registrar 384 horas de trabajo en las cuales se ejercieron las labores como auxiliar de supervisión técnica estructural en el proyecto de la constructora Adriana Rivera SAS, se realizó trabajo de oficina y de campo donde se aplicaron los conocimientos adquiridos en la formación como ingeniera civil.

Los avances se registraron en informes donde se plasmaron las actividades desarrolladas y se dio evidencia de estos así mismo se brindó información periódica al director de pasantía el ingeniero Luis Fernando Garcés.

Finalmente, los avances se anexaron al presente informe donde se dan las conclusiones de lo desarrollado durante la práctica profesional considerando los objetivos planteados en un inicio.

## 7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

En el presente trabajo de grado se realizó el apoyo como auxiliar de supervisión técnica estructural en el proyecto desarrollado por la constructora Adriana rivera SAS llamado LOS CEREZOS, a continuación se realiza la descripción de las actividades que se les brindó apoyo por parte de la pasante.

### 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La pasantía se desarrolló en el conjunto residencial LOS CEREZOS ubicado en carrera 19 #73AN-24 sector la aldea.

**Figura 1 Ubicación del proyecto**



**Fuente:** Elaboración propia.

El conjunto residencial los cerezos consta de 37 casas de dos pisos construidas en mampostería estructural con un área entre  $57.67 \text{ m}^2$  y  $48.60 \text{ m}^2$  ; cada casa cuenta con la siguiente distribución, en el primer piso cuentan con garaje, sala – comedor, baño social, cocina y zona de ropas, el piso dos consta de 3 habitaciones y un baño. La variación de las áreas en las casas entre la 28 y la 37 varía ya que el terreno es irregular y cambia el espacio de cocina y patio de ropas.

**Figura 2 Plano urbanístico**

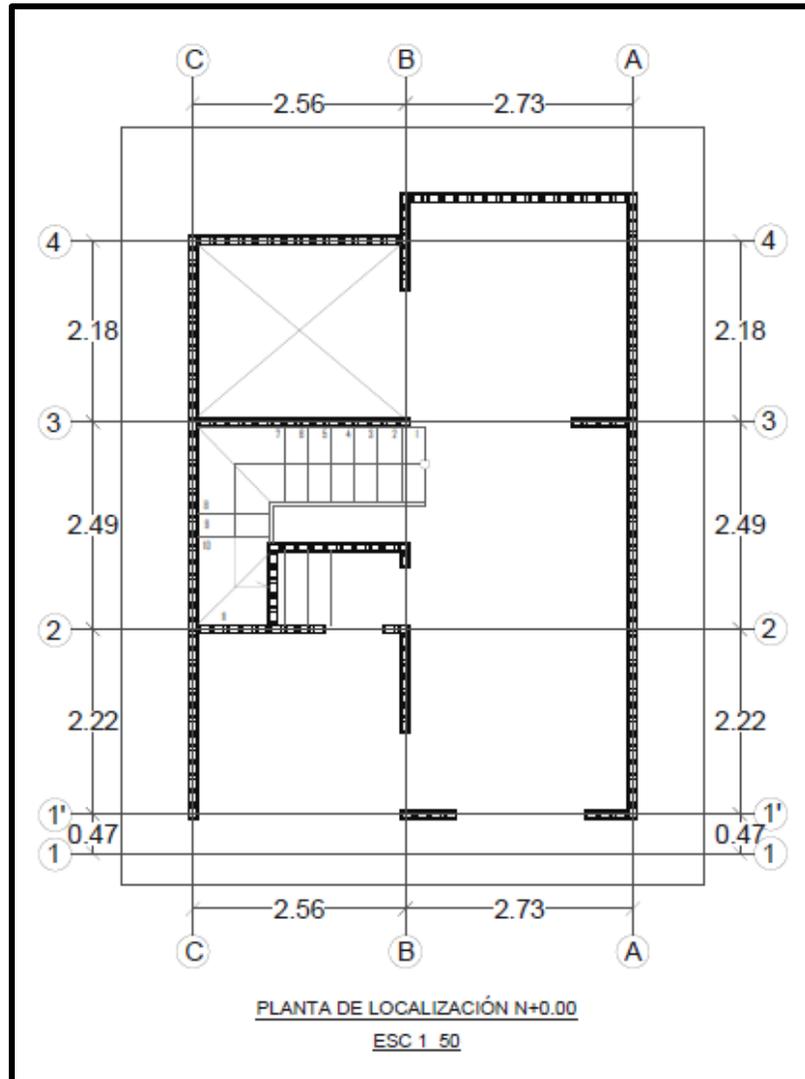


**Fuente:** Elaboración propia.

Las casas tienen la misma distribución de espacios, se hicieron modificaciones en la ubicación de las escaleras y el garaje para que así la zona de parqueo cuente con una pendiente ideal.

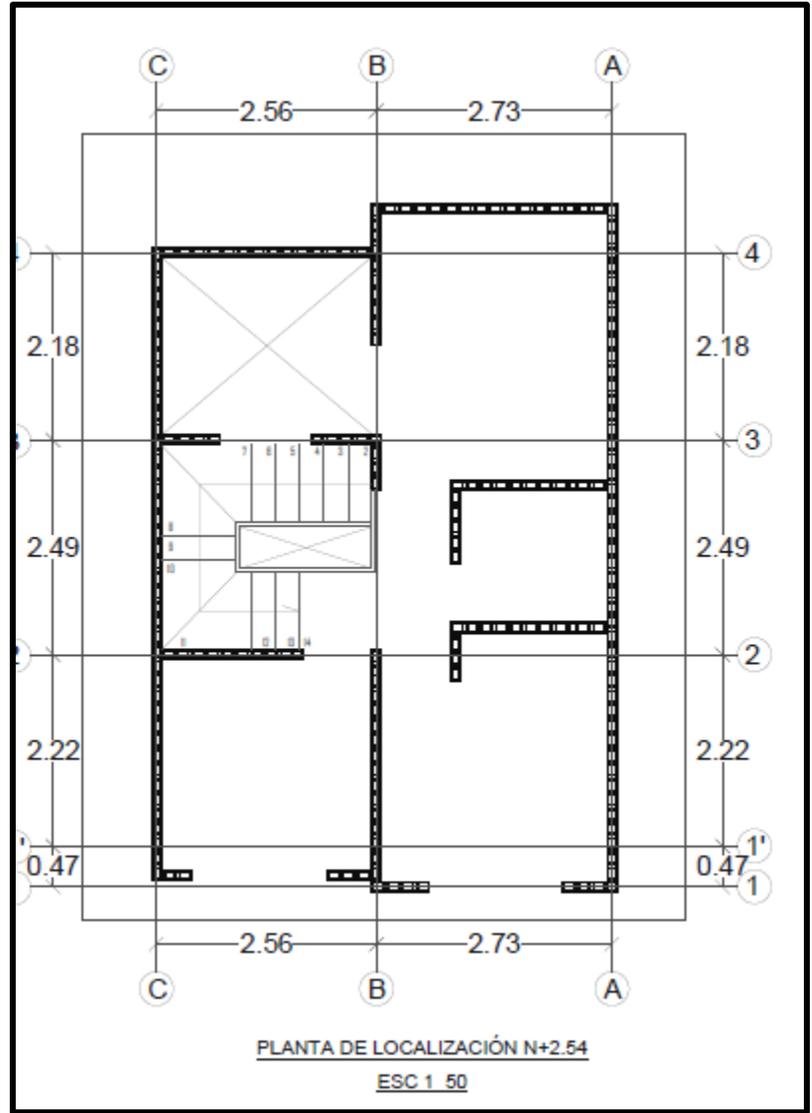
### DISTRIBUCION 1: CASAS

*Figura 3 Distribución primer piso*



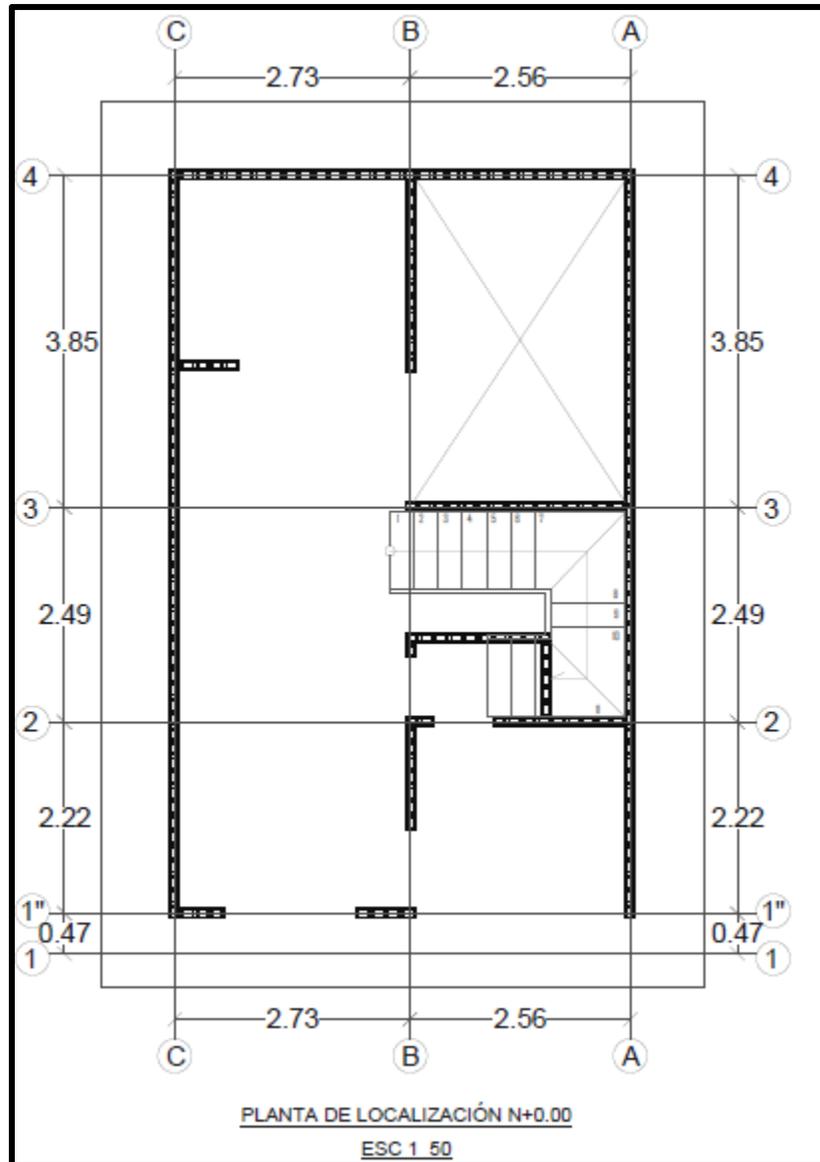
*Fuente: Elaboración propia*

Figura 4 Distribución segundo piso



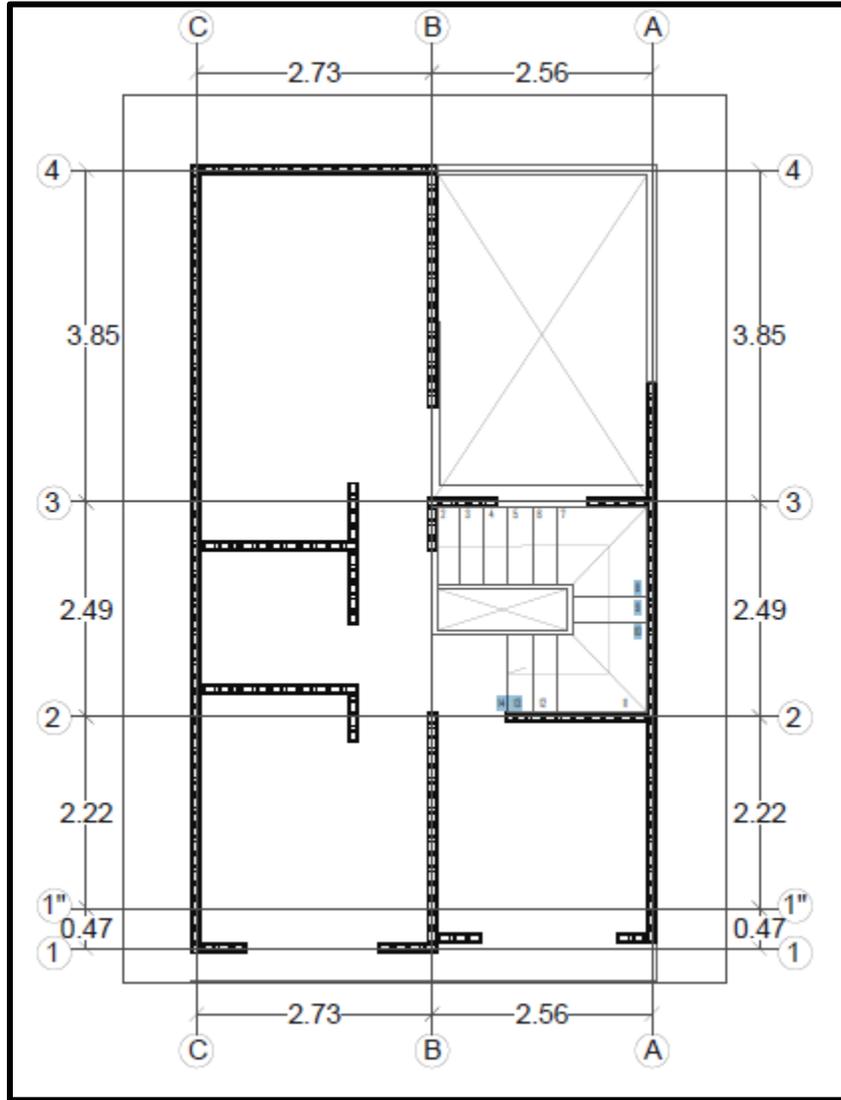
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 5 Distribución primer piso**



*Fuente: Elaboración propia.*

Figura 6 Distribución segundo piso



Fuente: Elaboración propia.

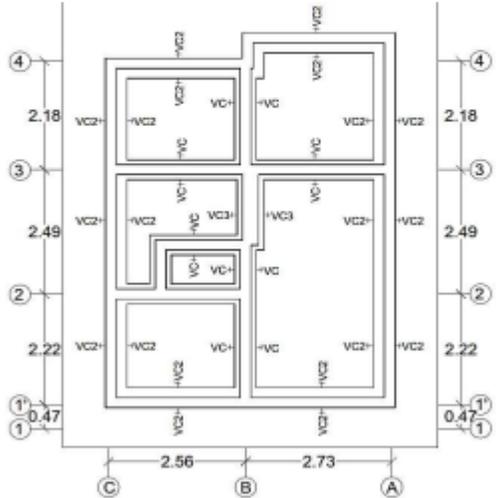
## 7.2 ACTIVIDADES EN LAS QUE PARTICIPO LA PASANTE

### 7.2.1 SUPERVISION TECNICA ESTRUCTURAL

- Llenado de formatos de revisión de obra

#### a) Formato de revisión de obra CIMENTACIONES-MURO DE CONTENCIÓN

Figura 7 Formato de revisión de obra Cimentaciones – Muro de contención

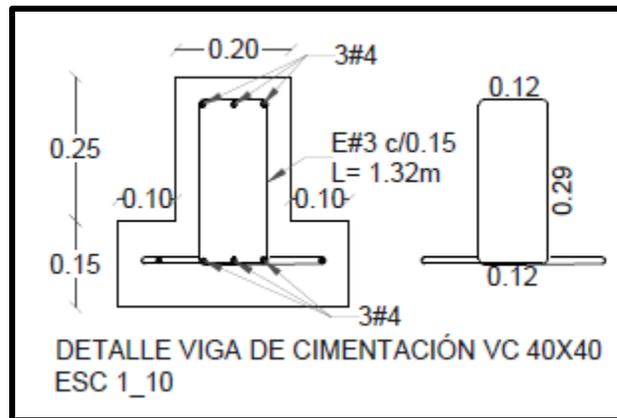
	<b>FORMATO DE REVISIÓN EN OBRA</b>		Código: RT-AC-2022																												
	<b>CIMENTACIONES-MURO DE CONTENCIÓN-VIGAS DE CIMENTACIÓN VC, VC2 Y VC3</b>		Versión: 1																												
			Página: 1 de 1																												
<b>DATOS DE CASA Y FECHA DE REVISIÓN</b>																															
Casa #: _____ Tipo de casa: _____		Fecha Día: _____ Mes: _____ Año: _____																													
<b>ESQUEMA GENERAL EN PLANTA Y CONCRETO</b>		<b>ESQUEMA GENERAL</b>																													
 <p><b>nota:</b> Las dimensiones en planta pueden variar según el tipo de casa</p> <table border="0"> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>Cumple</td> <td>No cumple</td> <td>Corregido</td> </tr> <tr> <td>Espesor solado de limpieza</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>Asentamiento del concreto: _____ Recomendación: 7 a 10 cm (3" a 4")</p>		Dimensiones	Cumple	No cumple	Corregido	Espesor solado de limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	 <table border="0"> <tr> <td>Diámetro y separación del acero vertical</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diámetro y separación de acero horizontal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diámetro y separación de estribos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calidad del acero (Grado 60)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Diámetro y separación del acero vertical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diámetro y separación de acero horizontal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diámetro y separación de estribos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recubrimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calidad del acero (Grado 60)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dimensiones	Cumple	No cumple	Corregido																												
Espesor solado de limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Diámetro y separación del acero vertical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Diámetro y separación de acero horizontal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Diámetro y separación de estribos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Recubrimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Calidad del acero (Grado 60)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												

Fuente: Elaboración propia.

- Chequeo de espesor de solado de limpieza de espesor entre 3cm y 5 cm, debe estar nivelado
- Se debe verificar para las vigas de cimentación que la cuantía de acero este como se indica en los planos estructurales y sus dimensiones

**VC** 3#4 arriba, 3#4 abajo, estribos #3 separados cada 15 cm

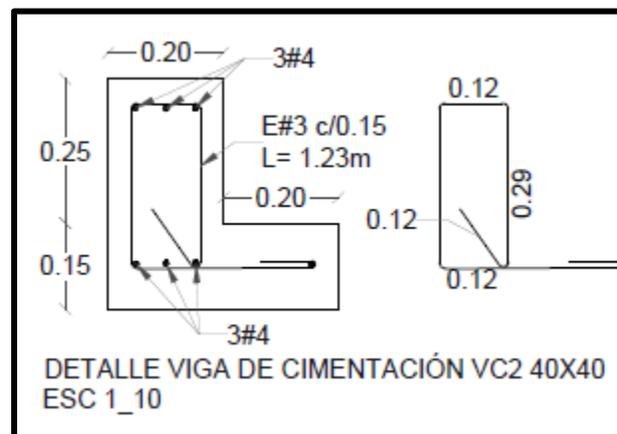
**Figura 8 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC**



*Fuente: Elaboración propia.*

**VC2** 3#4 arriba, 3#4 abajo, estribos #3 separados cada 15 cm

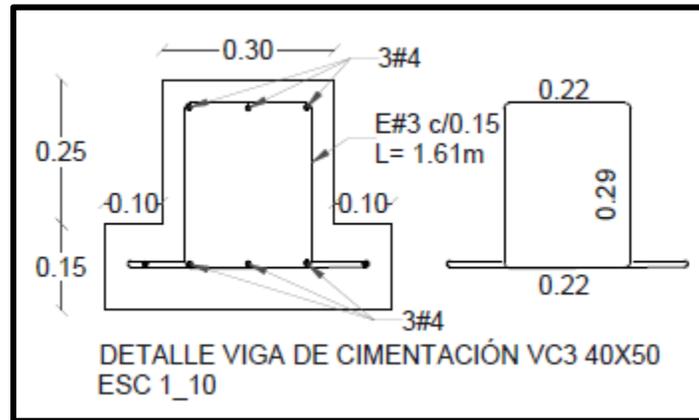
**Figura 9 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC2**



*Fuente: Elaboración propia.*

**VC3** 3#4 arriba, 3#4 abajo, estribos #3 separados cada 15 cm

**Figura 10 Detalle de Viga de Cimentación Tipo VC3**



*Fuente: Elaboración propia.*

- Chequeo de:
  - Diámetro y separación de acero vertical y longitudinal
  - Diámetro y separación de estribos

**Figura 11 Chequeo de diámetro y separación de estribos**



*Fuente: Elaboración propia.*

Lo requerido en los planos estructurales es de 15 cm

- Recubrimiento

**Figura 12 Chequeo de recubrimiento**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se hace la instalación de las llamadas ‘panelas’ para garantizar que el acero de refuerzo quede cubierto de concreto

- Calidad del acero (W60)

**Figura 13 Chequeo de calidad de acero**

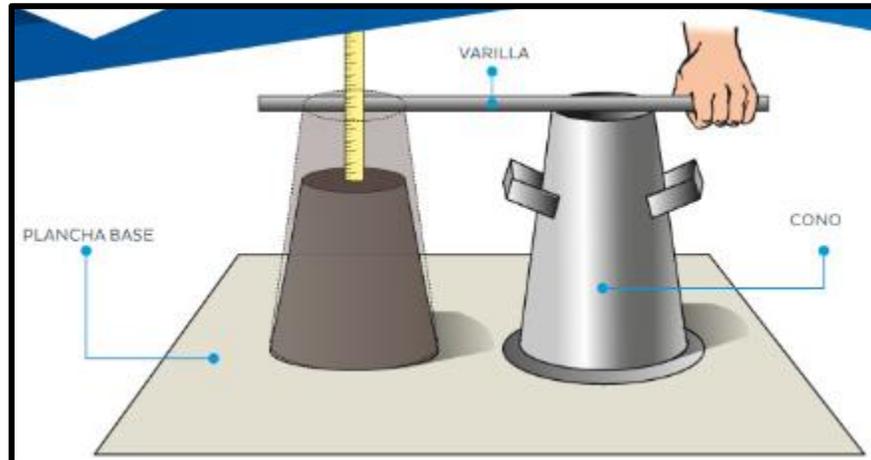


*Fuente: Elaboración propia.*

Se revisó que los aceros tuvieran el diámetro requerido y que no estuviesen más oxidados de lo permitido.

- Asentamiento

**Figura 14** Chequeo de asentamiento



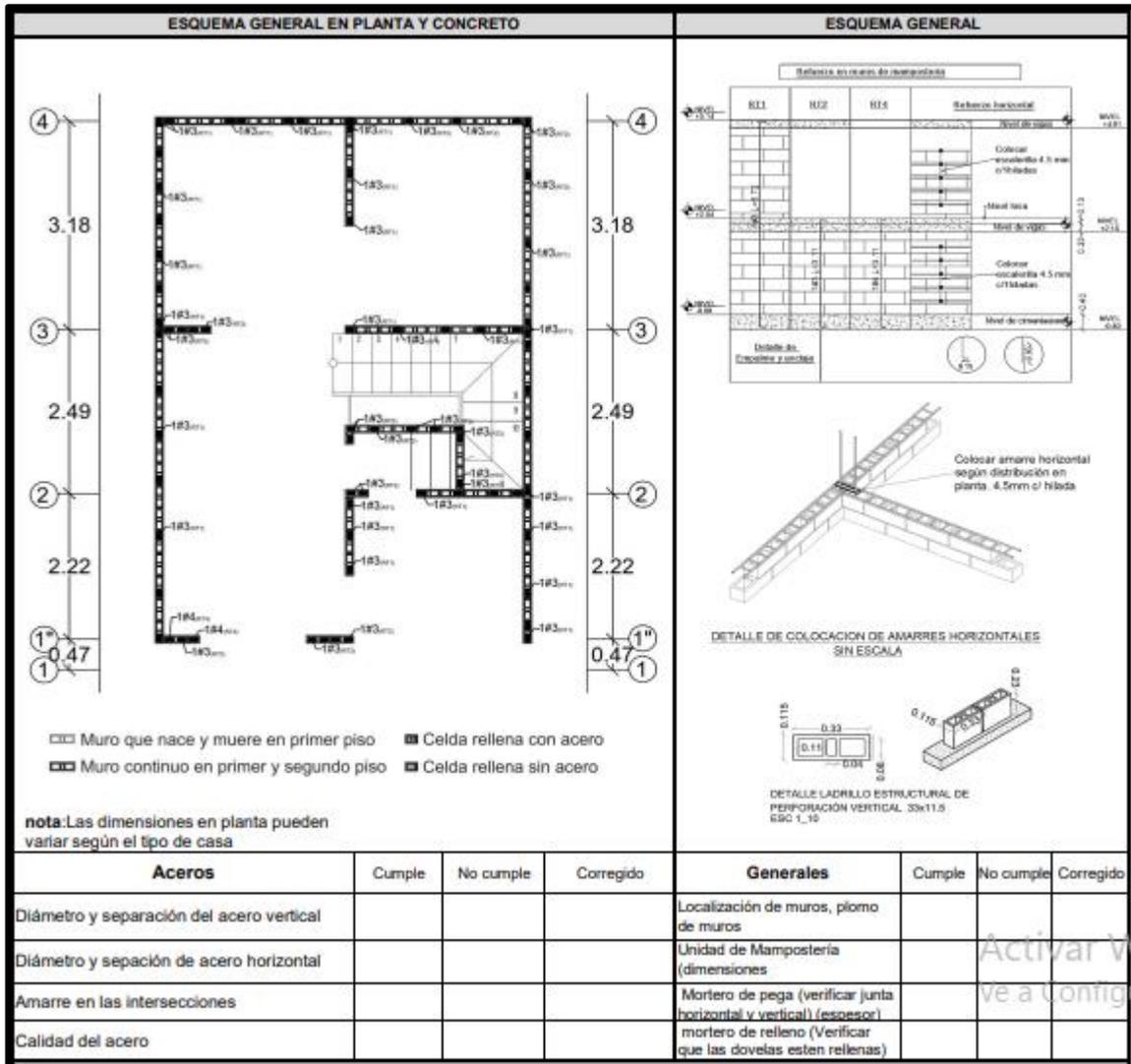
**Fuente:** Elaboración propia.

Se debe tomar muestra del concreto cuando se está fundiendo para ver su asentamiento, esto se hace mediante la prueba slump el asentamiento del concreto recomendado esta entre 3 y 4 pulgadas.

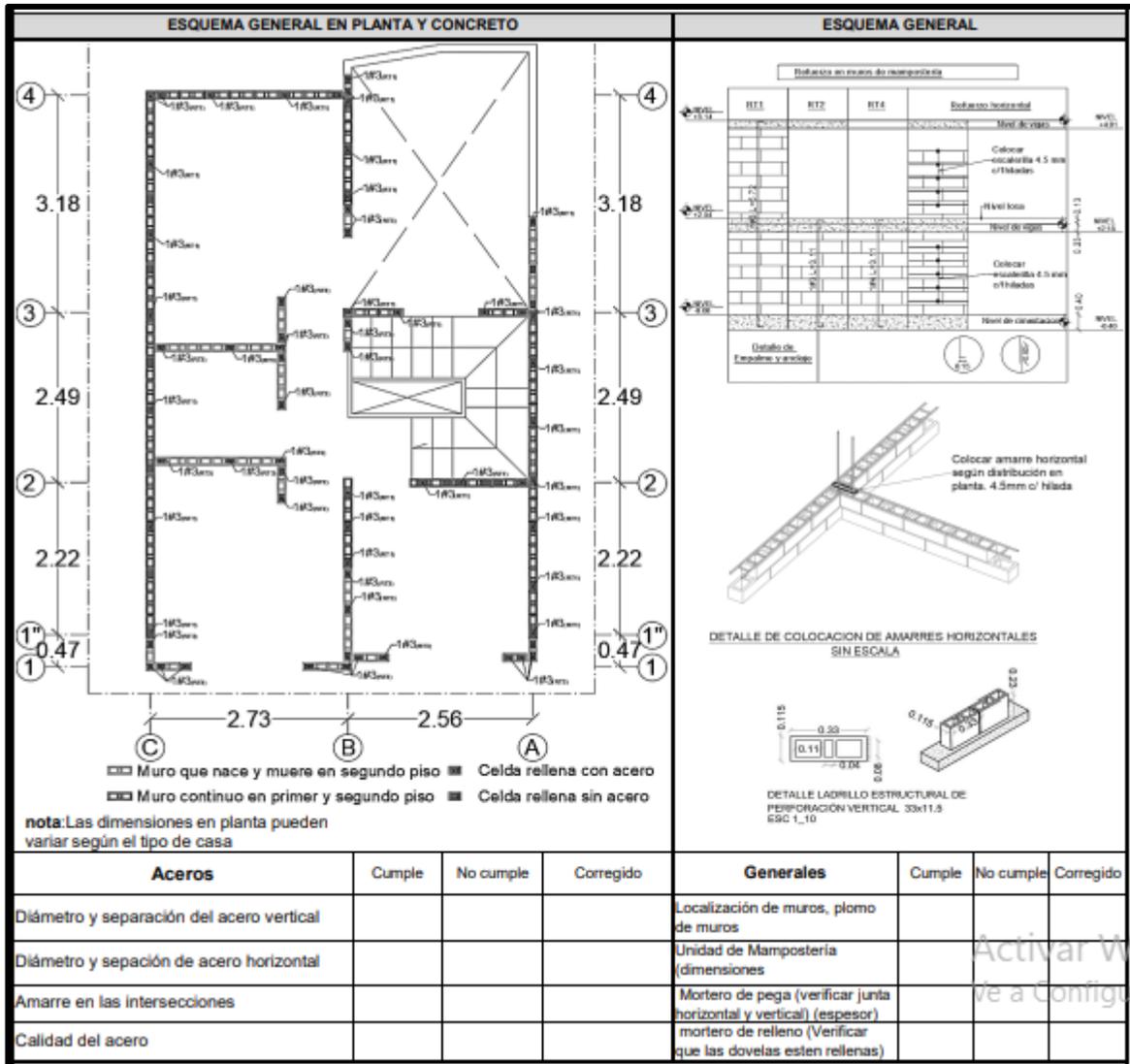
Los cilindros se envían a laboratorio para chequear su resistencia a los 7, 28 y 56 días

b) Formato de revisión de obra MUROS ESTRUCTURALES PRIMER Y SEGUNDO PISO

Figura 15 Formato de revisión de obra muros estructurales 1er y 2do piso



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

En este formato se debe chequear

- Localización de muros y plomos

Se verifico que los muros estuviesen localizados como en los planos y que estuvieran a plomo

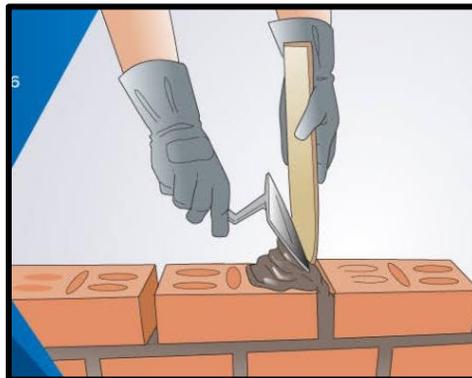
**Figura 16** Chequeo de localización de muros y plomos



**Fuente:** Tomado de: <https://cdn-wp-hdn.azureedge.net/content/uploads/2020/10/Manual-para-maestros-de-obra-GU%C3%8DA-PARA-CONSTRUCCI%C3%93N-DE-VIVIENDA-TRADICIONAL-DE-UNO-Y-DOS-PISOS.pdf>

- Mortero de pega vertical y horizontal

**Figura 17 a)** Chequeo de mortero de pega vertical y horizontal



**Fuente:** Tomado de: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra.pdf>

Tanto en la pega vertical como horizontal NO debe haber mas del 20% de vacíos para garantizar el funcionamiento correcto de los muros; al día siguiente de la colocación y pega de los puros se hizo un chequeo con ayuda de un martillo y una varila de 4.5mm para asegurarse que no hay juntas vacías.

**Figura 18 b) Chequeo de mortero de pega vertical y horizontal**



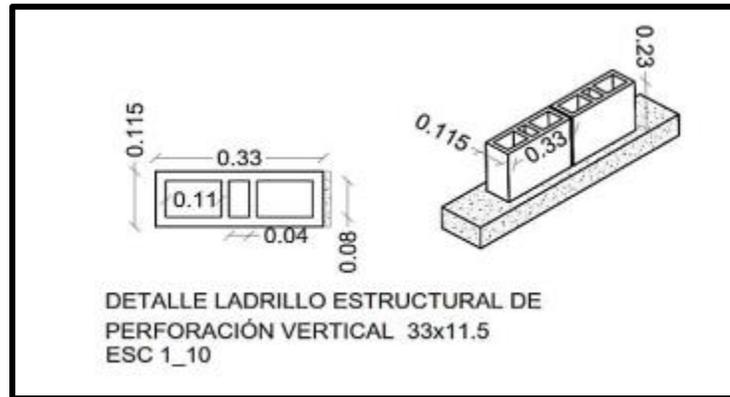
**Fuente:** *Elaboración propia.*

Se realizaron 4 chequeos al azar por muro, si dos o más salían mal se repetía el proceso, si finalmente el muro no pasaba las pruebas se debía bajar.

El plomo sirvió para verificar el elemento muro en posición vertical, en este caso no puede pasar de 1 cm

- Unidades de ladrillo estructural

**Figura 19 Especificación de unidad de ladrillo estructural**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se tomo una unidad de ladrillo cualquiera y se verificaba que:

**Figura 20 Unidad de ladrillo estructural**



*Fuente: Elaboración propia.*

- Cumpliera con las medidas establecidas
  - No tuviera grietas
- Relleno de dovelas

Se debe verificar que la dosificación de este sea el adecuado la proporción para este es 1:

2.5

Con 1 saco de cemento + 2.5 cajones de arena + agua + 180 cm<sup>3</sup> SIKANOL

Los cajones tienen unas dimensiones de 35cm\*35cm\*35cm

**Figura 21** Chequeo de dosificación de dovelas



*Fuente: Elaboración propia.*

El sikanol se utilizaba para que el mortero permaneciera fresco durante su manipulación y retardar se fraguado.

Se tomaron muestras para enviar al laboratorio

**Figura 22** Toma de muestras



*Fuente: Elaboración propia.*

- Diámetro y separación de acero
- Calidad del acero

**Figura 23 Chequeo de calidad del acero**



*Fuente: Elaboración propia.*

El acero de construcción o el hierro se venden en barras de 9 m de largo.

La varilla tiene "ondulaciones" alrededor y a lo largo de toda la longitud de la varilla para Garantiza su "agarre" sobre el concreto

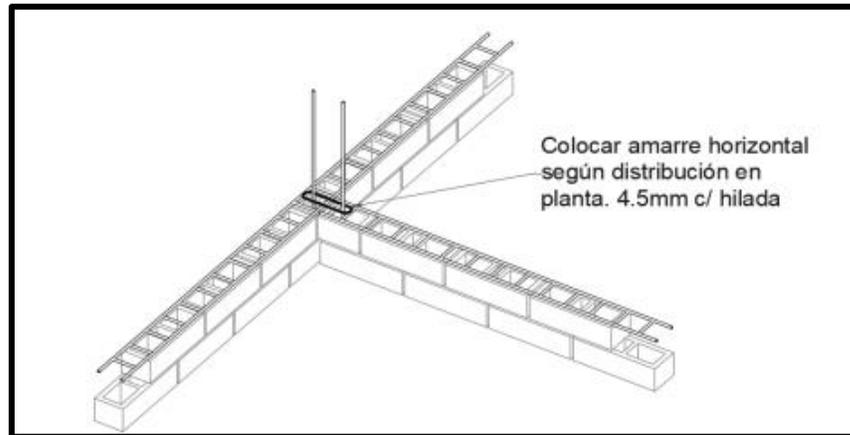
**Figura 24 Chequeo de ondulaciones del acero**



*Fuente: Elaboración propia.*

- Colocación del amarre horizontal según la distribución en planta 4.5 mm cada hilada

**Figura 25 Especificación de colocación del amarre**



*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 26 Chequeo de colocación del amarre**



*Fuente: Elaboración propia.*

- Revisión de dovelas rellenas con acero y dovelas rellenas sin acero

El concreto para dovelas tiene dosificación 1 saco de cemento: 2 cajones de arena:3 cajones agregado 3/8 + agua + SIKAPLAST para garantiza una mayor fluidez

**Figura 27** Revisión de dovelas



*Fuente: Elaboración propia.*

Se verifica que las dovelas estén completamente llenas, de lo contrario se debe llenar de nuevo hasta su totalidad.

### **7.2.2 VERIFICACION DE DOSIFICACION DEL CONCRETOS Y MORTEROS**

Para la preparación de los concreto y morteros se utilizó como medida para los agregados unos cajones de 35cm\* 35cm\* 35cm

**Figura 28** Cajones de 35 cm x 35 cm x 35 cm



*Fuente: Elaboración propia.*

Los agregados fueron de 3/4 , 3/8 y arena.

**Figura 29** Tamaño de agregados



*Fuente: Elaboración propia.*

El cemento que se uso fue el marca alion CORONA

**Figura 30 Marca del cemento**



*Fuente: Elaboración propia.*

La medida promedio de agua por bulto de cemento fue de 20 litros

**- Concreto vigas de cimentación, losa de entrepiso, escaleras 1:2:3**

1 bulto de cemento 50kg + 2 cajones de arena + 3 cajones de agregado  $\frac{3}{4}$ + 20 litros de agua

**- Concreto piso primario 1:3: 4**

1 bulto de cemento 50kg + 3 cajones de arena + 4 cajones de agregado  $\frac{3}{4}$ + 20 litros de agua

**- Concreto para dovelas y Concreto para viga bloque 1:2:2**

1 bulto de cemento 50kg + 2 cajones de arena + 2 cajones de agregado  $\frac{3}{8}$ + 20 litros de agua +aditivo SIKA PLAST

El aditivo sika plast genera mayor fluidez al concreto, es un reductor de agua y aumenta la resistencia del concreto.

**- Mortero de pega 1:2.5**

1 bulto de cemento 50kg + 2.5 cajones de arena + 20 litros de agua +aditivo SIKANOL+ SIKATARD

El sikanol es un aditivo que ayuda a obtener una mayor cohesión y el sikatard se uso para estabilizar el mortero por largos periodos de tiempo sin que pierda su plasticidad.

**7.2.3 TOMA DE MUESTRAS**

Se tomaron muestras de concreto en los cilindros correspondientes en las vigas de cimentación, losas de entrepiso, viga bloque, concreto para dovelas y mortero de pega

**CILINDROS LOSA DE ENTREPISO Y ZAPATAS CORRIDAS**

*Figura 31 Cilindros de concreto*



*Fuente: Elaboración propia.*

**CILINDROS VIGA BLOQUE Y DOVELAS**

Estas muestras se realizan cada una con dos capas y por capa se introdujo una varilla lisa 25 veces

*Figura 32 a) Muestras de mortero de pega*



*Fuente: Elaboración propia.*

### **MUESTRAS MORTERO DE PEGA**

*Figura 33 b) Muestras de mortero de pega*



#### **7.2.4 LLENADO DE FORMATOS DE MUESTRAS PARA SER ENVIADAS A LABORATORIO**

Todas las muestras debían ser marcadas y almacenadas en inmersión total para enviarlas al laboratorio y así verificar que las resistencias fueran las ideales y cumplieran

Figura 34 Formato de muestras para laboratorio

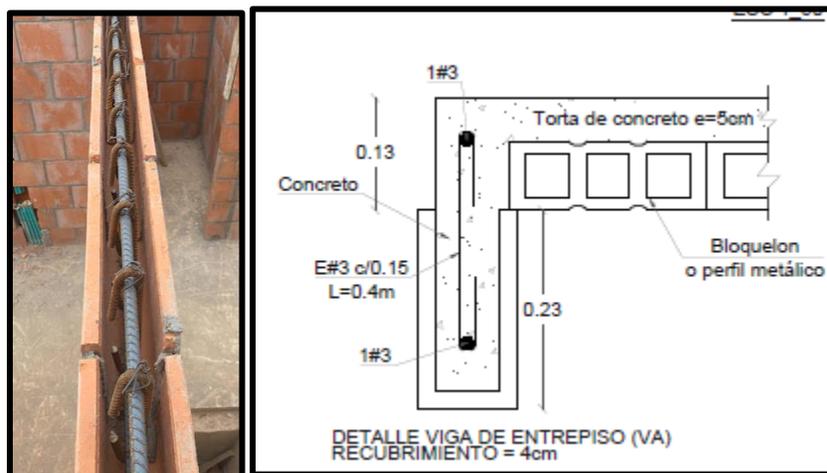
FECHA DE TOMA DE CILINDROS		CILINDRO N°	MUESTRA N°	RESISTENCIA	ELEMENTO FUNDIDO	PREMIO LADO	N° DE REMISION	MEZCLA EN SITIO	BLUMP (PSI)	OBSERVACIONES	FECHA DE ROTURA	FECHA DE ENVIO AL LABORATORIO
1/5ep/22	294	#50			losa entrepiso C-18			x	3 1/2"	CEMENTO SAN MARCOS	} 56d	
	295								+ Sika plast MO			
2/5cp/22	296	#51			Vig cim C-6			x	3 1/2"	CEMENTO SAN MARCOS	} 7d	
	297								+ Sika plast			
	298										} 28d	
	299											
	300										} 56d	
	301											

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.5 VERIFICACION DE REFUERZO VIGAS DE ENTREPISO

Las vigas de entrepiso son elementos en concreto armado, estos se funden sobre el muro portante y sus funciones principales son evitar que los muros puedan desarrollar movimientos libres durante un sismo y transmitir las cargas generadas por este, el peso propio y la sobrecarga desde el techo hacia los muros.

Figura 35 Verificación de refuerzo de vigas de entrepiso

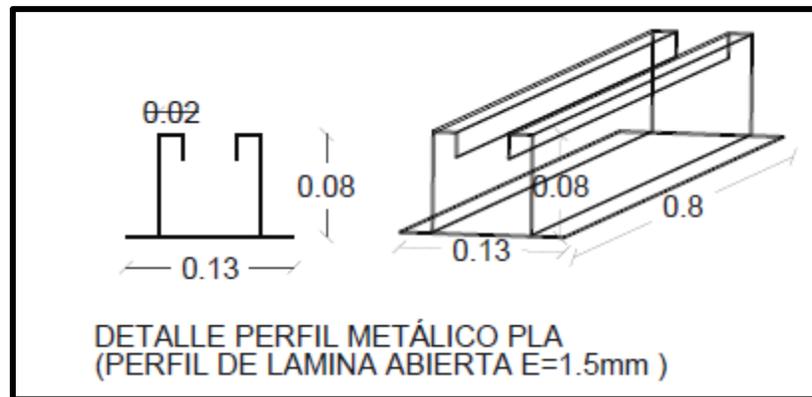


Fuente: Elaboración propia.

Cada viga de entrepiso debe tener dos aceros #4 uno arriba y uno abajo con estribos #3 separados cada 15 cm.

### 7.2.6 VERIFICACION CALIBRE DE PERFILES

**Figura 36 Detalle de perfil metálico PLA**



*Fuente: Elaboración propia.*

Los perfiles debían estar en buen estado y antes de la colocación estar totalmente pintados para evitar la corrosión

**Figura 37 Perfiles metálicos**



*Fuente: Elaboración propia.*

## 7.2.7 VERIFICACION DE APOYOS ANTES DE LA FUNDICION DE LOSA DE ENTREPISO

*Figura 38 Verificación de apoyos*



*Fuente: Elaboración propia.*

Se verifico la verticalidad de los apoyos y que en todos los perfiles al menos hubiese un apoyo.

## 7.2.8 VERIFICACION DE LA CORRECTA INSTALACION DE LA MALLA ELCTROSOLDADA

*Figura 39 Verificación de colocación de malla electrosoldada*



*Fuente: Elaboración propia.*

Los ganchos de la malla electrosoldada deben ir amarrados a la viga de entrepiso, antes de la fundición de la losa de entrepiso se verifica que las correcciones estén hechas.

### 7.2.9 SUPERVISION DE HUMEDECIMIENTO DE LOSA DE ENTREPISO

Las losas de entrepiso se humedecieron 5 días seguidos para que el curado del concreto fuese el ideal y evitar fisuras

*Figura 40 Supervisión de humedecimiento de losa de entrepiso*



*Fuente: Elaboración propia.*

En caso de que el curado no se haya hecho de la manera correcta y aparezcan fisuras con en este caso

**Figura 41 Fisuras en la losa**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se hizo un proceso de resanar con una mezcla de arena agua y cemento para así evitar infiltraciones de agua

**Figura 42 Proceso de resanado**



*Fuente: Elaboración propia.*

## 7.2.10 VERIFICACION DE REFUERZO DE ESCALERAS, MEDIDA DE CONTRAHUELLA, HUELLA Y GARGANTA

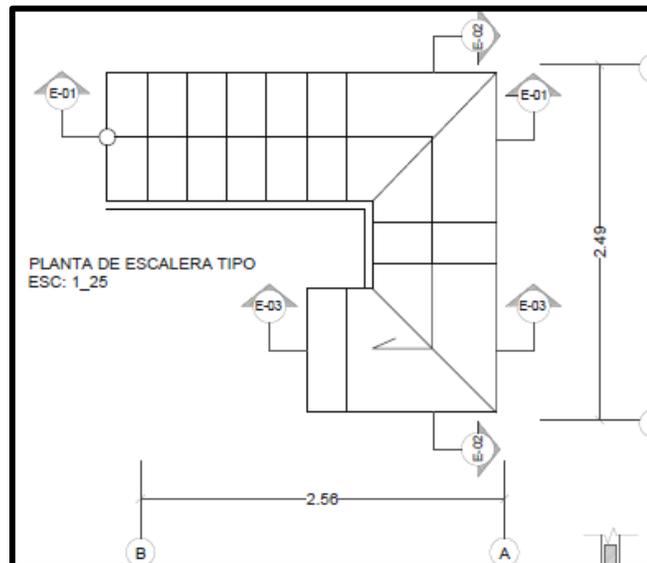
**Figura 43 Verificación de especificación de escaleras**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se verifico que el refuerzo de las escaleras fuese en indicado estructuralmente, estas escaleras constan de 13 escalones con huella de 27 cm, contrahuella de 18 cm y garganta de 12cm.

**Figura 44 Especificación estructural de escaleras**

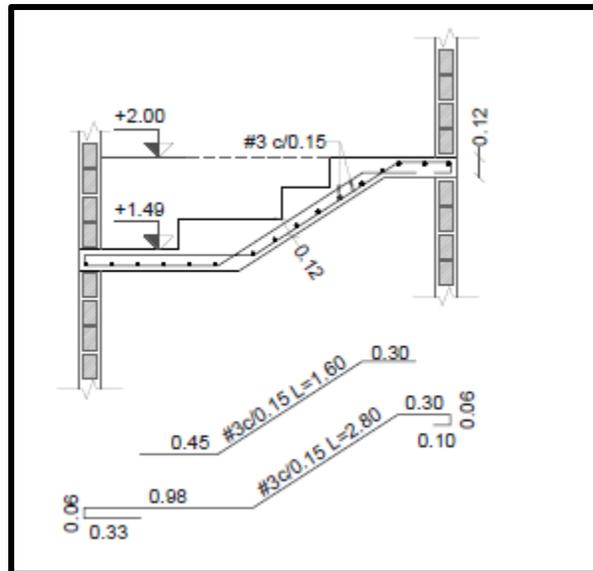


*Fuente: Elaboración propia.*



Detalle desde nivel 1.49m hasta 2m

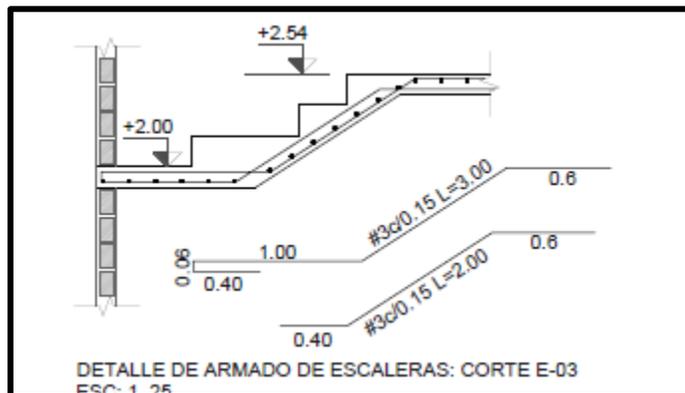
**Figura 47 Detalle desde nivel 1.49m hasta 2m**



*Fuente: Elaboración propia.*

Detalle desde nivel 2 a 2.54

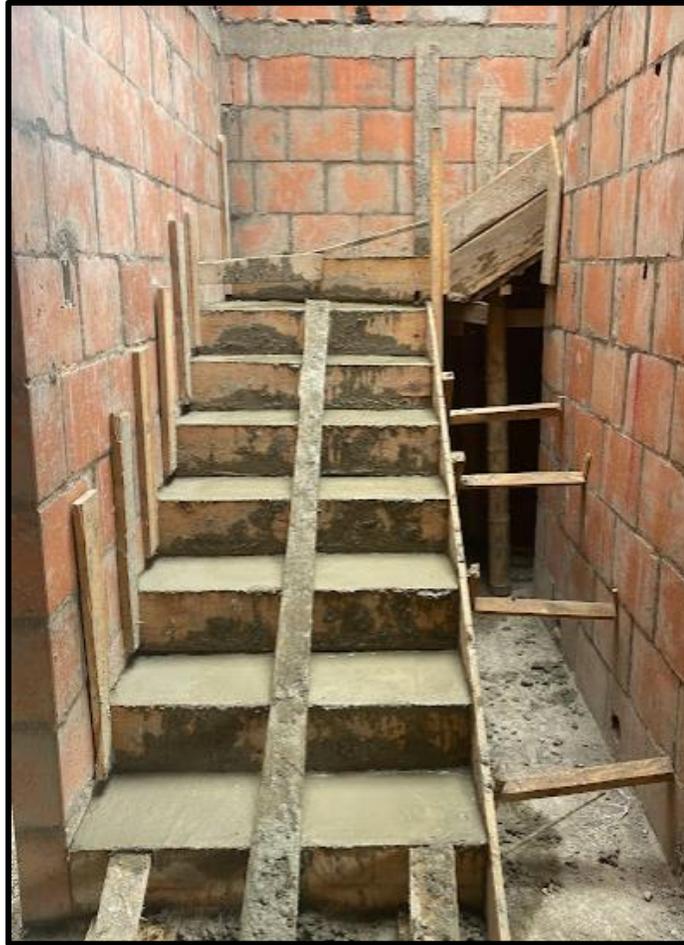
**Figura 48 Detalle desde nivel 2m hasta 2.54m**



*Fuente: Elaboración propia.*

Después de verificado esto se procede a hacer el vaciado de concreto con dosificación 1:2:3

**Figura 49** Vaciado de concreto en escaleras



*Fuente: Elaboración propia.*

### **7.2.11 SUPERVISION DE SALON SOCIAL**

En el estudio de suelos se evidencio la presencia de suelo orgánico el cual fue retirado para garantizar un suelo apto y confiable para la transmisión de cargas por medio de las zapatas corridas

**Figura 50 Retirada de suelo orgánico**



*Fuente: Elaboración propia.*

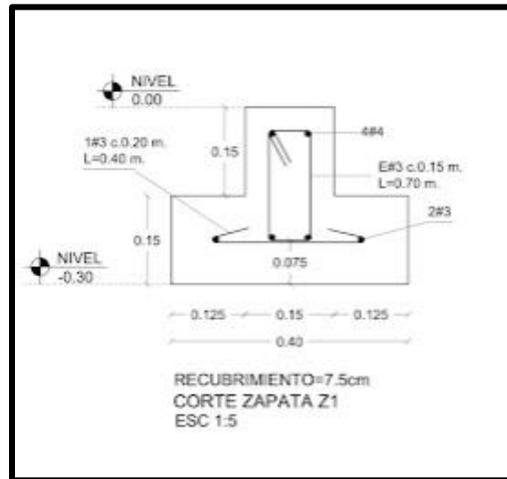
**Figura 51 Relleno de suelo apto**



*Fuente: Elaboración propia.*

Colocación de los aceros de refuerzo en vigas de cimentación, se verifico que los aceros estuviesen correctos.

**Figura 52 Especificación de zapatas**



*Fuente: Elaboración propia.*

El alma y la aleta de la zapata cumplían con el diseño 15 cm respectivamente

**Figura 53 Zapatas en campo**



*Fuente: Elaboración propia.*

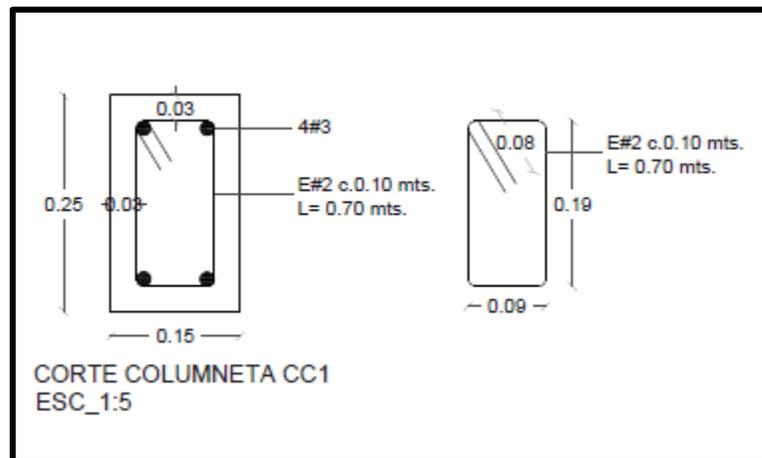
**Figura 54 Verificación de acero de columnetas**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se verifico los aceros de refuerzo de las columnetas 4 aceros #3 y estribos #2 cada 10 cm

**Figura 55 Corte columna CC1**



*Fuente: Elaboración propia.*

Las columetas son elementos de concreto reforzado diseñado y construido para transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación

### 7.2.12 SUPERVISION EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CASAS DE DOS NIVELES EN MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

A continuación se describirá el proceso constructivo

1. Depósito de suelo para llegar al nivel deseado

*Figura 56 Depósito de suelo de relleno*



*Fuente: Elaboración propia.*

2. Compactación con ayuda del saltarín

*Figura 57 Compactación con saltarín*



*Fuente: Elaboración propia.*

3. Cuando el terreno ya esta nivelado se procede a hacer la excavación manual de 0.7 m de las cajas de inspección y a la instalación sanitaria con tubos de 4 y dos pulgadas. Cada casa cuenta con 3 cajas de inspección.

**Figura 58** Excavación manual de zapatas



*Fuente: Elaboración propia.*

4. Colocación del solado de limpieza en la zona donde se colocarán los aceros para las vigas de cimentación, el solado de limpieza debe tener por lo cm 3 cm y estar nivelado.

**Figura 59** Colocación del solado



*Fuente: Elaboración propia.*

5. Colocación de las formaletas y fundición de las cajas de inspección

Las cajas de inspección tienen una sección de 0.8m x 0.8 m y una profundidad de 1.1m

**Figura 60 Colocación de formaletas y fundición de cajas de inspección**



*Fuente: Elaboración propia.*

6. Posicionamiento de acero y estribos de las vigas de cimentación, se verifica que la separación de estribos sea la correcta y los aceros estén correctos

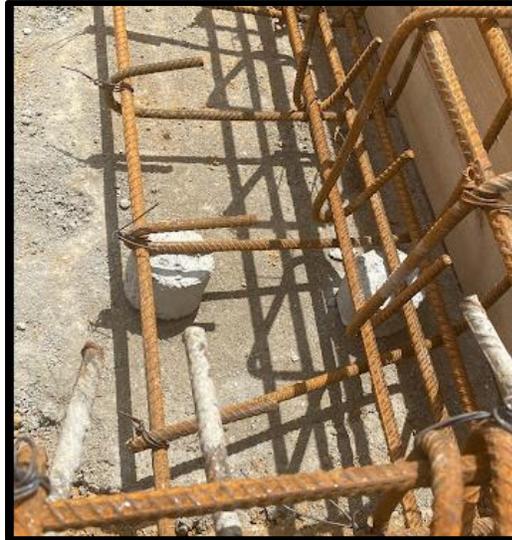
**Figura 61 Armado de aceros**



*Fuente: Elaboración propia.*

7. Instalación de las llamadas panelas para garantizar un recubrimiento de 5 cm

**Figura 62 Instalación de panelas para garantizar recubrimiento**



*Fuente: Elaboración propia.*

8. Formaleta para la fundición de vigas de cimentación, las vigas de cimentación se funden en dos partes, primero cubriendo la zarpa y después el alma

**Figura 63 Formaleta de vigas de cimentación**



*Fuente: Elaboración propia.*

9. Colocación del refuerzo de las dovelas y refuerzo para la escalera

**Figura 64 Colocación del refuerzo de dovelas**



*Fuente: Elaboración propia.*

10. fundición de la primera parte de las vigas de cimentación, se debe usar el vibrador de concreto para eliminar así eliminar las burbujas de aire en la mezcla al momento de la colocación, reduciendo así la cantidad de vacíos y mejorando la calidad del concreto

**Figura 65 Fundición de vigas de cimentación**



*Fuente: Elaboración propia.*

En esta parte se toma muestra para medir que asentamiento tiene el concreto a través de la prueba slump

**Figura 66 Muestra para medir asentamiento**



*Fuente: Elaboración propia.*

En este caso se tuvo un asentamiento de 3 pulgadas

Se toma muestra en cilindros para enviarlos al laboratorio

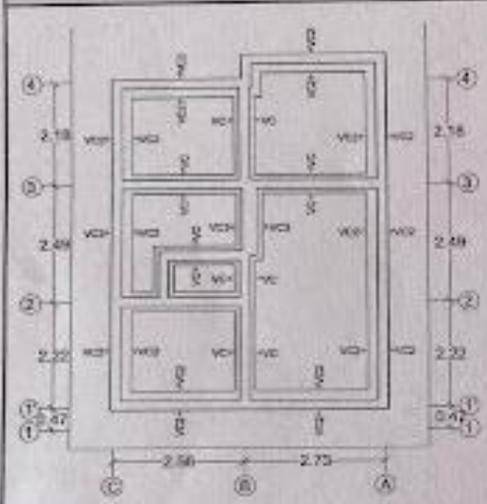
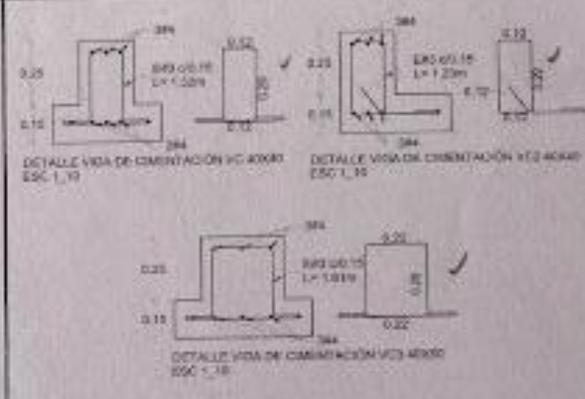
**Figura 67 Muestra de cilindros para laboratorio**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se llena el formato de revisión de obra CIMENTACIONES-MURO DE CONTENCIÓN

Figura 68 Formato de revisión de obra Cimentaciones – Muro de contención

FORMATO DE REVISIÓN EN OBRA		Código: RT-AC-2022																																								
CIMENTACIONES-MURO DE CONTENCIÓN-VIGAS DE CIMENTACIÓN VC, VC2 Y VC3		Versión: 1																																								
		Página: 1 de 1																																								
<b>DATOS DE CASA Y FECHA DE REVISIÓN</b>																																										
Casa #: <u>11</u> Tipo de casa: <u>Esquina</u>	Fecha Día: <u>16</u> Mes: <u>agosto</u> Año: <u>2022</u> <u>18</u>																																									
<b>ESQUEMA GENERAL EN PLANTA Y CONCRETO</b>	<b>ESQUEMA GENERAL</b>																																									
																																										
<p><i>Nota: Las dimensiones en planta pueden variar según el tipo de casa</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Cumple</td> <td style="text-align: center;">No cumple</td> <td style="text-align: center;">Corregido</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Espesor solado de limpieza</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Asentamiento del concreto: <u>3"</u></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Recomendación: 7 a 10 cm (3" a 4")</td> <td></td> </tr> </table>		Cumple	No cumple	Corregido	Dimensiones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Espesor solado de limpieza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asentamiento del concreto: <u>3"</u>	Recomendación: 7 a 10 cm (3" a 4")			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Cumple</th> <th style="text-align: center;">No cumple</th> <th style="text-align: center;">Corregido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diámetro y separación del acero vertical</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diámetro y separación de acero horizontal</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diámetro y separación de estribos</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calidad del acero (Grado 60)</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Cumple	No cumple	Corregido	Diámetro y separación del acero vertical	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diámetro y separación de acero horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diámetro y separación de estribos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recubrimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calidad del acero (Grado 60)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cumple	No cumple	Corregido																																							
Dimensiones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Espesor solado de limpieza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Asentamiento del concreto: <u>3"</u>	Recomendación: 7 a 10 cm (3" a 4")																																									
	Cumple	No cumple	Corregido																																							
Diámetro y separación del acero vertical	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Diámetro y separación de acero horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Diámetro y separación de estribos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Recubrimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
Calidad del acero (Grado 60)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
<b>OBSERVACIONES</b>																																										
<p><u>Solado de limpieza espesor 3 cm cumple</u></p>																																										
<p>Firma supervisor auxiliar de obra</p>																																										

Fuente: Elaboración propia.

11. Formaleta para la segunda parte de las vigas de cimentación.

**Figura 69** Formaleta para segunda parte de vigas de cimentación



*Fuente: Elaboración propia.*

12. Fundición de la segunda parte de las vigas de cimentación

**Figura 70** Fundición de la segunda parte de las vigas de cimentación



*Fuente: Elaboración propia.*

### 13. Retiro de formaletas

**Figura 71 Retiro de formaletas**



*Fuente: Elaboración propia.*

### 14. Relleno, compactación y nivelación para la instalación eléctrica e hidráulica

**Figura 72 Relleno, compactación y nivelación para la instalación de redes**



*Fuente: Elaboración propia.*

Se usaron tubos de PVC Conduit y PVC presión para la instalación eléctrica, hidráulica y gas.

15. fundición piso primario de espesor 8 cm 1:3:4

**Figura 73 Fundición piso primario**



*Fuente: Elaboración propia.*

16. Trazado de líneas de referencia para la instalación de los muros " cimbra"

**Figura 74 Colocación de cimbra**



*Fuente: Elaboración propia.*

17. Pega de muros con mortero de pega 1:2.5, verificación de plomos en cada uno de ellos

**Figura 75 Pega de muros**



*Fuente: Elaboración propia.*

18. fundición de dovelas

**Figura 76 Fundición de dovelas**



*Fuente: Elaboración propia.*

## 19. Instalación y función de las vigas de amarre

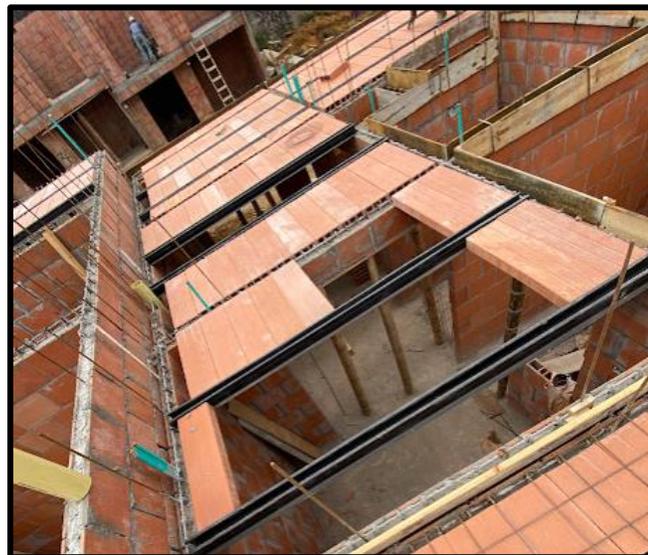
**Figura 77** Instalación y fundición de vigas de amarre



*Fuente: Elaboración propia.*

## 20. Instalación de perfiles y unidades de bloquelon para la losa de entrepiso

**Figura 78** Instalación de perfiles y unidades de bloquelón



*Fuente: Elaboración propia.*

## 21. Instalación de la malla electrosoldada como refuerzo de la losa de entrepiso

**Figura 79** Instalación de malla electrosoldada



**Fuente:** Elaboración propia.

22. Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria segundo piso

**Figura 80** Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria del segundo piso



**Fuente:** Elaboración propia.

23. Fundición losa de entrepiso concreto 1 saco de cemento: 2 cajones de arena: 3 cajones agregado  $\frac{3}{4}$

**Figura 81 Fundición losa de entrepiso**



*Fuente: Elaboración propia.*

24. Proceso de cimbrado para la instalación de muros de segundo piso

**Figura 82 Proceso de instalación de cimbra para muros**



*Fuente: Elaboración propia.*

25. Instalación de muros segundo piso

**Figura 83** Instalación de muros de segundo piso



*Fuente: Elaboración propia.*

26. Fundición de dovelas

**Figura 84** Fundición de dovelas



*Fuente: Elaboración propia.*

## 27. Instalación de la formaleta y acero, vaciado de concreto

**Figura 85** Instalación de formaleta y aceros de escalera



*Fuente: Elaboración propia.*

### 7.2.13 SUPERVISION DE EXCAVACION E INSTALACION DE TUBERIA PARA RED PLUVIAL Y SANITARIA

Cada casa cuenta con un total de 5 cajas de inspección 3 para la red sanitaria y dos para aguas lluvias.

**Figura 86** Red sanitaria



*Fuente: Elaboración propia.*

La red sanitaria cuenta con una tubería principal de 8" y las acometidas de 6", con profundidad de 1.3m

La red pluvial cuenta con una tubería principal de 10" y acometidas de 6", con profundidad de 1.6m

**Figura 87** Desnivel de tuberías



**Fuente:** Elaboración propia.

En la anterior imagen se evidencia la diferencia de niveles entre tuberías

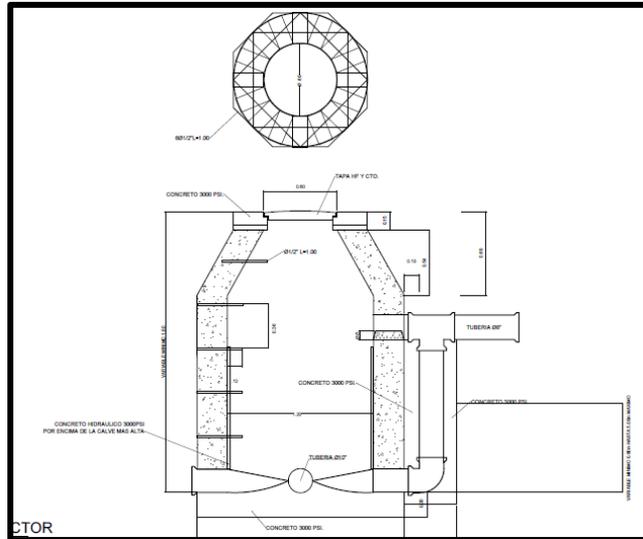
Las redes se colocaron en paralelo a un metro de distancia entre ejes, se distribuyeron en 4 tramos con pendientes entre 1% y 15%

La recolección de aguas lluvias va directo a la quebrada el chamizal que colinda con el predio, la red sanitaria se dirige a una recámara conectada a la red de alcantarillado del sector.

### 7.2.14 SUPERVISION DE CONSTRUCCION DE CAMARA PARA RECOLECCION RED SANITARIA

Se mejoró una cámara antigua que había en el predio para que esta fuese apta para el caudal requerido

**Figura 88 Cámara de inspección**



*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 89 Fundición de cámaras de inspección**



*Fuente: Elaboración propia.*

La cámara tiene una altura de 4 metros, un diámetro interno de 0.7m y un diámetro externo de 1.5 m

Se utilizó concreto 1:3:4, se verificaron plomos en las formaletas y se colocaron apoyos verticales con cerchas.

**Figura 90** Cámara de inspección



**Fuente:** Elaboración propia.

## 8. CONCLUSIONES

- La supervisión técnica estructural cumple un papel fundamental en el transcurso del desarrollo de una obra, ya que es la encargada de garantizar y velar por el óptimo proceso constructivo es cual se rige bajo las normas, diseños estructurales, técnicas y especificaciones vigentes.
- En el avance de elaboración del presente trabajo se evidencio que los conocimientos que se adquirieron en la formación profesional fueron de gran importancia para el desarrollo de la práctica en ADRIANA RIVERA S.A.S ya que todas las obligaciones fueron cumplidas de manera idónea y conveniente.
- Se mejoró la interpretación de planos arquitectónicos, estructurales e hidrosanitarios para la revisión de las actividades asignadas.
- El trabajo de grado en modalidad pasantía fue una experiencia beneficiosa a nivel personal, académico y profesional donde se reforzaron conocimientos y se adquirieron otros, se establecieron relaciones laborales, personales y comerciales.

## 9. BIBLIOGRAFIA

[1]. AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. TITULO I; Supervisión técnica. BOGOTA, 2010.

[2]. AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. TITULO D; Mampostería Estructural. BOGOTA, 2010.

## **10. ANEXOS**

**ANEXO 1.** COPIA CARTA DE PRESENTACIÓN

**ANEXO 2.** COPIA CARTA DE ACEPTACIÓN

**ANEXO 3.** URBANISTICO CEREZOS # 3

**ANEXO 4.** CASAS TIPO CEREZOS. I

**ANEXO 5.** ESTRUCTURALES CASA MEDIANERA Y ESQUINERA TIPO 1

**ANEXO 6.** FORMATO-REVISION-MUROS-ESQUINERA-TIPO2

**ANEXO 7.** FORMATO-REVISION-VIGAS-CIMENTACIÓN

**ANEXO 8.** PLANOS ESTRUCTURALES SALON SOCIAL

**ANEXO 9.** RED SANITARIA Y PLUVIAL URBANIZACION CEREZOS DEF-Model (1)

**ANEXO 10.** FORMATO-REVISION-MUROS-SEGUNDO-PISO-ESQUINERA-TIPO3