

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION DEL CONJUNTO
RESIDENCIAL CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, LOCALIZADO EN
POPAYAN (CAUCA)**

JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ

Cód. N° 100415010765



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2020

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION DEL CONJUNTO
RESIDENCIAL CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, LOCALIZADO EN
POPAYAN (CAUCA)**



Trabajo de grado, modalidad pasantía para optar al título de ingeniera civil

JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ

Cód. N° 100415010765

Director

Ing. NELSON RIVAS MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2020

NOTA DE ACEPTACION

El Director y los Jurados han evaluado este documento, con su respectiva sustentación por parte del estudiante Juan Carlos Benavides Ruiz y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al postulante para que desarrolle las gestiones administrativas y pueda optar al título de Ingeniero Civil.

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Popayán, ____ de Febrero de 2020

AGRADECIMIENTOS

Alcanzar un sueño es un gran logro para cualquier persona, obtener un título profesional es parte de ello; pero también es darse cuenta que son muchas las personas involucradas en la consecución de dicho logro, dada su colaboración, contribución y apoyo. Dado el caso, es importante resaltar y destacar a las personas más importantes y cercanas que fueron ese complemento para cada momento.

Siempre y por delante de todo, aquel ser especial que siempre está con nosotros sin importar las circunstancias, Dios. Él fue quien hizo todo posible y sin Él nada de esto sería una realidad. A Dios gracias, muchas gracias.

En segundo lugar, a mi familia, mis padres CARMEN ELENA RUIZ Y CARLOS ALBERTO BENAVIDES quienes dan día a día y gota a gota todo su esfuerzo y dedicación, a ellos por ser mis guías para poder alcanzar este escalón, porque gracias a su respaldo y comprensión nunca me sentí solo en este camino. A mis hermanas por ser mi compañía, orgullo y una de mis mayores motivaciones. Gracias familia por su amor, por su apoyo y ánimo incesante, gracias por ser esas personas incondicionales que con dedicación, esfuerzo y sacrificio lograron hacer de mí un gran ser humano.

Gracias a mis amigos por su compañerismo, ayuda y acompañamiento a lo largo de toda la carrera, porque se convirtieron en parte de mi familia y conservo cada recuerdo en mi corazón.

Gracias a mi alma mater, a la Universidad del Cauca y a todos sus colaboradores, en especial al cuerpo de docentes de la Facultad de Ingeniería Civil quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias. Gracias a ellos por brindarme una formación integral para forjar una vida profesional próspera. Agradecerle especialmente al Ingeniero NELSON RIVAS MUÑOZ, quien me brindo la ayuda como Director de mi proyecto de grado.

Agradecer a la UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO, a su personal, colaboradores y amigos, por contribuir en mi formación al realizar mi trabajo de grado, siendo esta una experiencia grata para mi carrera profesional.

Y a todas las personas que han aportado a mi formación y silenciosamente gozan hoy de alcanzar este triunfo que es mío, pero que también es de todos ellos.

.

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.</u>	<u>INTRODUCCION</u>	0
<u>2.</u>	<u>JUSTIFICACION</u>	1
<u>3.</u>	<u>OBJETIVOS</u>	2
<u>3.1</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	2
<u>3.2</u>	<u>OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>	2
<u>4.</u>	<u>INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA RECEPTORA</u>	3
<u>4.1</u>	<u>MISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO</u>	3
<u>4.2</u>	<u>VISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO</u>	3
<u>4.3</u>	<u>REGLAMENTO INTERNO DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO</u>	3
<u>5.</u>	<u>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</u>	6
<u>6.</u>	<u>DESCRIPCION DEL PROYECTO</u>	8
<u>6.1</u>	<u>PRIMERA ETAPA</u>	8
<u>6.2</u>	<u>SEGUNDA ETAPA</u>	9
<u>7.</u>	<u>ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE</u>	11
<u>7.1</u>	<u>RECEPCIÓN, APROBACIÓN Y ESTUDIO DEL CONCRETO PUESTO EN OBRA</u> ..	12
<u>7.1.1</u>	<u>RECEPCION DEL CONCRETO</u>	12
<u>7.1.2</u>	<u>TOMA DE MUESTRAS Y FALLO DE CILINDROS DE CONCRETO A COMPRESIÓN</u>	16
<u>7.1.3</u>	<u>PROCESAMIENTO DE DATOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO</u>	21
<u>7.1.4</u>	<u>CONTROL DE RESISTENCIAS REALIZADAS EN LABORATORIO EXTERNO</u>	24
<u>7.1.5</u>	<u>REPORTE DE ANOMALIAS EN EL CONCRETO</u>	27
<u>7.2</u>	<u>ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ACERO</u>	28
<u>7.2.1</u>	<u>COORDINACION FIGURADO DE ACERO</u>	28
<u>7.2.2</u>	<u>RECICLAJE Y OPTIMIZACION DEL ACERO</u>	29
<u>7.3</u>	<u>CONTROL DE NIVELES</u>	31
<u>7.3.1</u>	<u>EJECUCION DE LA NIVELACION</u>	31
<u>7.4</u>	<u>CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA</u>	34

7.4.1	<u>CALCULO DE CANTIDAD DE ACERO PARA EL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.</u>	
	34	
7.4.2	<u>DILIGENCIAMIENTO DE LAS CARTILLAS PARA EL PEDIDO POR ETAPAS PARA EL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.</u>	42
7.4.3	<u>CALCULO DE CANTIDADES PARA LA ELABORACION DE PRACTA “CORTE Y FIGURADO DEL ACERO”.</u>	45
7.5	<u>APOYO AL ALMACEN DE OBRA.</u>	46
7.5.1	<u>RECEPCION Y DISTRIBUCION DE ELEMENTOS HIDRAULICOS Y ELECTRICOS.</u>	46
7.5.2	<u>RECEPCION Y DISTRIBUCION DE ACERO EN EL ALMACEN.</u>	48
8.	<u>CONCLUSIONES.</u>	49
9.	<u>BIBLIOGRAFIA.</u>	51
10.	<u>ANEXOS.</u>	52

TABLA DE ILUSTRACIONES

<u>Ilustración 1. Ubicación geográfica del departamento del Cauca</u>	6
<u>Ilustración 2. Mapa de la Ciudad de Popayán</u>	6
<u>Ilustración 3 Localización “Ciudadela Llanos de Calibio”. Dirección Calle 55N #22-80</u>	7
<u>Ilustración 4. Localización del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibio”</u>	7
<u>Ilustración 5. Casa tipo del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”</u>	8
<u>Ilustración 6. Vista aérea de la etapa 1 del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”</u>	9
<u>Ilustración 7. Plano de apartamento tipo del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”</u>	9
<u>Ilustración 8. Piscina y Módulos de parqueaderos de las torres de apartamentos</u>	10
<u>Ilustración 9. Portería del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”</u>	10
<u>Ilustración 10. Imagen comprobante de entrega</u>	12
<u>Ilustración 11. Vehículo mixer rotando</u>	13
<u>Ilustración 12. Extracción de primera muestra de concreto</u>	13
<u>Ilustración 13. Llenado de cono para prueba del SLUMP</u>	14
<u>Ilustración 14. Medida de prueba del SLUMP</u>	14
<u>Ilustración 15. Fundición con Autobomba</u>	15
<u>Ilustración 16. Fundición con bomba estacionaria</u>	15
<u>Ilustración 17. Llenada y apisonada de especímenes de concreto</u>	17
<u>Ilustración 18. Especímenes de concreto</u>	17
<u>Ilustración 19. Especímenes de concreto desencofrados</u>	18
<u>Ilustración 20. Tanque de almacenamiento de especímenes de concreto</u>	18
<u>Ilustración 21. Prensa del ensayo de resistencia a la compresión</u>	19
<u>Ilustración 22. Cilindro puesto en la prensa para ser ensayado</u>	20
<u>Ilustración 23. Espécimen de concreto fallado</u>	20
<u>Ilustración 24. Cuaderno de toma de datos por parte del laboratorista</u>	21
<u>Ilustración 25. Tabla de ingreso de datos de resistencia del concreto</u>	22
<u>Ilustración 26. Tabla de ingreso de datos para la evolución de las muestras de concreto</u>	22
<u>Ilustración 27. Portada informe tipo para evolución de las muestras de concreto</u>	23
<u>Ilustración 28. Informes realizados durante la ejecución de la pasantía</u>	24
<u>Ilustración 29. Recolección cilindros de concreto</u>	25
<u>Ilustración 30. Acomodación y transporte de cilindros de concreto</u>	25
<u>Ilustración 31. Cuarto húmedo para el almacenamiento de cilindros en concreto</u>	26
<u>Ilustración 32. Tanque de almacenamiento y prensa de laboratorio externo GEOFISICA SAS</u>	27
<u>Ilustración 33. Masa de concreto presente en fundición</u>	27
<u>Ilustración 34. Cuadro de cantidad de flejes por apartamento</u>	28
<u>Ilustración 35. Actividad de doblada de estribos</u>	29
<u>Ilustración 36. Acumulación de acero sobrante</u>	30
<u>Ilustración 37. Corte de pines</u>	30
<u>Ilustración 38. Nivelación del segundo nivel de la torre A</u>	31
<u>Ilustración 39. Acomodo del equipo de nivelación</u>	32
<u>Ilustración 40. Vista a través de nivel</u>	32
<u>Ilustración 41. Vista de nivelación</u>	33
<u>Ilustración 42. Apartamento fundido</u>	33
<u>Ilustración 43. Planta de la losa del primer piso del módulo 1 de parqueaderos</u>	34
<u>Ilustración 44. Parte de la tabla del cálculo de cantidades en la cimentación</u>	35
<u>Ilustración 45. Parte de la tabla del cálculo de cantidades de vigas de amarre y enlace</u>	36
<u>Ilustración 46. Parte de la tabla del cálculo de cantidades del muro de contención</u>	37
<u>Ilustración 47. Tabla del cálculo de cantidades de viguetas de la losa</u>	38
<u>Ilustración 48. Tabla de cantidades de malla electro soldada</u>	39

<u>Ilustración 49. Tabla de cantidades de acero para vigas.</u>	40
<u>Ilustración 50. Tabla de cantidades de acero para columnas.</u>	41
<u>Ilustración 51. Despiece de columnas.</u>	42
<u>Ilustración 52. Archivos de los pedidos de acero del módulo uno.</u>	43
<u>Ilustración 53. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 1.</u>	43
<u>Ilustración 54. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 2.</u>	44
<u>Ilustración 55. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 3.</u>	45
<u>Ilustración 56. Pre acta de corte y figurado de acero.</u>	46
<u>Ilustración 57. Almacén de elementos hidráulicos.</u>	47
<u>Ilustración 58. Cuaderno de pedido por parte de los trabajadores.</u>	47
<u>Ilustración 59. Apartamento con las instalaciones, listo para ser fundido.</u>	48
<u>Ilustración 60. Recepción malla electro soldada.</u>	48

1. INTRODUCCION

El conocimiento científico ha generado un conjunto de saberes específicos que se agrupan en razón de su afinidad para crear programas de estudio que para el caso de la Ingeniería Civil recopila una serie de conceptos técnicos, científicos y físicos. Las aplicaciones de estos saberes conducen a la construcción de proyectos que al materializarlos redundan en beneficio de la sociedad, impactando directamente la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos.

En el ejercicio de la profesión es de vital importancia tener claro la gran responsabilidad que este acto demanda, por tanto, se debe tener la capacidad de mitigar los problemas diarios, de igual forma saber abordar las necesidades y cambios que constantemente se presentan.

La academia imparte conocimientos que deben ser reforzados con la práctica, siendo esta última instancia la que ofrece la oportunidad de ejecutar un sinnúmero de actividades que permiten paulatinamente forjar las aptitudes indispensables para un Ingeniero.

El programa de ingeniería civil de la Universidad del Cauca, de acuerdo a la resolución FIC-820 de 2014, reglamenta el trabajo de grado con la modalidad de pasantía o práctica empresarial para optar por el título profesional de ingeniero civil, para ello, se realizó en la empresa “UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO” el trabajo de práctica profesional como auxiliar de ingeniería en la construcción de la torre A del “CONJUNTO RESIDENCIAL LLANOS DE CALIBIO” en la ciudad de Popayán.

En este documento se presenta a la Universidad del Cauca los detalles del proceso que se llevó a cabo en la construcción del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibo” y de la experiencia general que se adquirió durante el tiempo de participación en las actividades de auxiliar de ingeniería dentro de la pasantía, donde se pusieron en práctica muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y que servirán de base para obtener la capacidad y la experiencia para desempeñarme en cualquier proyecto referido a la profesión de ingeniero civil.

2. JUSTIFICACION

La razón de realizar el trabajo de grado mediante la modalidad de pasantía nace con el propósito de lograr aplicar los conceptos teóricos impartidos por la academia, ampliarlos en la medida de lo que sea posible y confrontarlos con la práctica, siendo esto una oportunidad para sumar experiencia al perfil profesional y ser más competente en el medio.

De este modo se presenta la oportunidad de servir como apoyo en el área de la construcción de la torre A del conjunto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, cuya oportunidad ofrece la ventaja de abarcar la obra desde cuatro aspectos diferentes, que son; el aspecto técnico, el aspecto administrativo, el aspecto financiero y el legal; situación que puede enriquecer significativamente este proceso de aprendizaje que se ha decidido iniciar.

Además, la oportunidad de desempeñar actividades de oficina en el área donde se realiza la construcción de esta obra de grandes dimensiones, con el apoyo de un grupo de trabajo importante, proporciona una mayor visualización, capacitación y control de los procesos constructivos ejecutados en el proyecto.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Participar como auxiliar de ingeniería en el proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”, proyecto ejecutado por la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO S.A.S, y localizado sobre la variante norte Calle 55 N # 22-80 de la Ciudad de Popayán.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el seguimiento periódico de la obra, a través del apoyo en el control de calidad de los concretos premezclados utilizados en la construcción de la torre A del conjunto residencial “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”
- Realizar el control y programación de las pruebas de laboratorio a nivel interno y externo, requeridas para garantizar la calidad de los materiales utilizados en los procesos de construcción así como también realizar informes de la evolución que tienen las muestras de concreto tomadas en el campo.
- Participar en las actividades de construcción asignadas por el ingeniero director de la obra, realizando las cartillas correspondientes a los pedidos de acero para la ejecución oportuna de la obra, así como también el cálculo cantidades de acero para las distintas obras realizadas en el avance del proyecto.
- Apoyar el seguimiento de los procesos constructivos y verificar la ejecución correcta de la obra dentro de las actividades que fueron asignadas durante el tiempo de ejecución de la pasantía, planteando observaciones y recomendaciones al personal que ejecuta la obra.

4. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA RECEPTORA

El proyecto en el cual se realizó el trabajo de grado en modalidad de pasantía es ejecutado por la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO S.A.S; conformada por las empresas: MADECONS S.A, TRAMETAL LTDA. Y SANTA BÁRBARA S.A.S, quienes se han unido para el desarrollo del proyecto de vivienda “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”.

4.1 MISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

La misión de la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO S.A.S es la siguiente:

“Somos un grupo empresarial constructor dedicado a la ejecución de proyectos de vivienda y obras civiles, orientado a generar bienestar, seguridad y confianza en nuestros clientes con productos de calidad acordes con sus necesidades y expectativas, manteniendo la rentabilidad que nos permite ser sostenibles en el tiempo con el apoyo fundamental de nuestro equipo humano” (Unión Temporal Alianza Calibío, Madecons Constructora, 2014)

4.2 VISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

La visión de la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO S.A.S es la siguiente:

“Posicionar nuestra marca fortaleciendo su imagen corporativa para ser reconocidos por nuestros clientes como un grupo empresarial constructor que aporta al desarrollo social de la región, buscando altos niveles de calidad y rentabilidad a que nos garanticen crecer como empresa, siempre fundamentados en nuestros principios corporativos” (Unión Temporal Alianza Calibío, Madecons Constructora, 2014)

4.3 REGLAMENTO INTERNO DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

El artículo 7 del reglamento interno de la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO, expresa lo siguiente:

Artículo 7: *“La empresa procederá a contratar aprendices, o a pagar la monetización de los mismos, de conformidad con el porcentaje establecido por el decreto 1779 de 2009 o los que lo adicionen o modifiquen y en concordancia con las necesidades de la empresa”.* (Unión Temporal Alianza Calibío, Reglamento Laboral Interno de La Union Temporal Alianza Calibío, 2014)

ADMISIÓN DE APRENDICES

Las obligaciones de cada una de las partes que suscriben el contrato de aprendizaje, han sido tomadas del contrato mismo entregado por la empresa por medio de su director administrativo encargado. (Unión Temporal Alianza Calibío, Reglamento Laboral Interno de La Union Temporal Alianza Calibío, 2014)

OBLIGACIONES POR PARTE DE LA EMPRESA.

LA EMPRESA SE COMPROMETE A:

- 1.1 Vigilar y coordinar que se ejecuten normalmente las actividades por parte del estudiante.
- 1.2 Recibir los informes de la pasantía
- 1.3 Designar un supervisor de acuerdo para que le realice seguimiento.
- 1.4 Prestar asistencia al estudiante durante la ejecución de sus actividades
- 1.5 Suministrar al estudiante los útiles, elementos de oficina, equipos computadores, y en general los insumos necesarios para el desarrollo normal de las actividades relacionadas con su área de formación y que demanden, durante el periodo de práctica o pasantía académica obligatoria, en el ejercicio de la capacidad técnica adquirida por el estudiante en el programa de estudios.
- 1.6 Verificar que el estudiante se encuentre afiliado al sistema de seguridad social en salud en calidad de cotizante o beneficiario.
- 1.7 Coordinar y dar el visto bueno a las actividades programadas.
- 1.8 Realizar informes de rendimiento y avance de las actividades realizadas por el estudiante y de cualquier anomalía o cuando considere que se está incumpliendo con el cronograma de actividades o con los objetivos de estas.
- 1.9 Afiliar al estudiante durante la pasantía a la aseguradora de riesgos laborales (ARL) a la que tenga la empresa afiliados a riesgos laborales. **PARÁGRAFO:** Las actividades se ejecutarán mediante la presentación y aprobación de un plan de actividades definido, supervisado y evaluado en forma continua por la empresa. (Unión Temporal Alianza Calibío, Reglamento Laboral Interno de La Union Temporal Alianza Calibío, 2014)

OBLIGACIONES POR PARTE DEL ESTUDIANTE

El estudiante se compromete a:

- 1.1 Iniciar su pasantía cuando se encuentre afiliado a riesgos laborales.
- 1.2 Concurrir puntualmente al lugar asignado por la empresa para desarrollar su pasantía durante el periodo establecido.
- 1.3 Cumplir con las actividades asignadas para optar al requisito de la pasantía.
- 1.4 Velar por la correcta utilización de las instalaciones, equipos y demás elementos de propiedad la empresa.
- 1.5 Aportar los conocimientos adquiridos en la Universidad para la solución práctica y creativa de los problemas detectados o planteados.

- 1.6 El estudiante deberá estar afiliado al sistema de seguridad social en salud en calidad de beneficiario o cotizante y encontrarse amparado por la póliza estudiantil exigida por la empresa. El estudiante no podrá por sí o por terceros, reclamar personal o jurídicamente indemnizaciones en dinero o en especie por cualquier enfermedad o accidente que sufiere durante el desarrollo del objeto del presente acuerdo.
- 1.7 Presentar los informes de la pasantía de acuerdo con las exigencias de la empresa (Unión Temporal Alianza Calibío, Reglamento Laboral Interno de La Union Temporal Alianza Calibío, 2014)

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado en la dirección Calle 55N #22-80, sobre la variante de la ciudad de Popayán, en el departamento del Cauca, en las ilustraciones siguientes (1 Y 2) se muestra panorámicas de la zona en la cual es ejecutado.



Ilustración 1. Ubicación geográfica del departamento del Cauca

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cauca_\(Colombia\)#/media/Archivo:Cauca_in_Colombia_\(mainland\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Cauca_(Colombia)#/media/Archivo:Cauca_in_Colombia_(mainland).svg)

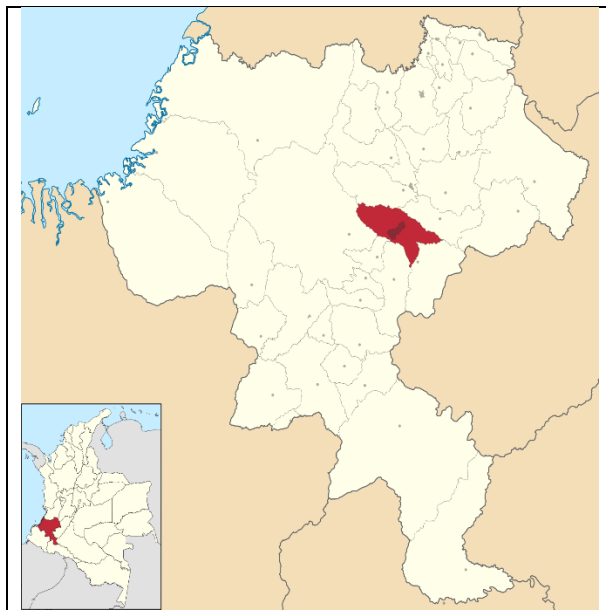


Ilustración 2. Mapa de la Ciudad de Popayán en el Cauca

Fuente: <http://www.scielo.org.co/img/revistas/antpo/n20/n20a02m1.jpg>



Ilustración 3 Localización “Ciudadela Llanos de Calibío”. Dirección Calle 55N #22-80
Fuente: Google Earth



Ilustración 4. Localización del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibío”
Fuente: <https://construccionmadecons.com/nuevos-proyectos/llanos-de-calibio>

6. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción del conjunto residencial “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”, con ubicación en Popayán Cauca y dirección Calle 55N #22-80, proyecto que fue concebido inicialmente en dos etapas;

6.1 PRIMERA ETAPA

La primera etapa del proyecto consistió en la construcción de 195 viviendas de 2 niveles con un área de 70 m², como se muestra en la ilustración 5, etapa la cual se encuentra culminada. En el desarrollo de esta etapa se realizó la construcción y adecuación de zonas tales como:



Ilustración 5. Casa tipo del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”

Fuente: <https://construccionmadecons.com/casas>

- Salón social.
- Piscina para adultos y niños.
- Amplias zonas verdes.
- Cancha múltiple.
- Juegos infantiles.
- Parqueaderos en superficie y en sótano
- Portería
- Oficina administración



Ilustración 6. Vista aérea de la etapa 1 del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”

Fuente: <https://construtoramadecons.com/evoluciondeobra>

6.2 SEGUNDA ETAPA

La segunda etapa comprende 576 apartamentos con un área de 62.9 m², Como se puede ver en la ilustración 7, las torres de apartamentos de este proyecto están ubicadas en conjunto cerrado y distribuidos en 6 torres de 12 pisos, acompañadas cada uno de ellas de su módulo de parqueaderos (ilustración 8), además las torres cuentan con sus propias instalaciones las cuales son:



Ilustración 7. Plano de apartamento tipo del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”

Fuente: <https://construtoramadecons.com/apartamentos>

- ✓ Salón social.
- ✓ Piscina para adultos y niños.
- ✓ Amplias zonas verdes.
- ✓ Cancha múltiple.
- ✓ Juegos infantiles.
- ✓ Parquederos en superficie y en sótano
- ✓ Portería
- ✓ Oficina administración



Ilustración 8. Piscina y Módulos de parqueaderos de las torres de apartamentos.
Fuente: Propia



Ilustración 9. Portería del proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO”
Fuente: <https://construccionmadecons.com/calibio-plaza#gallery6a8ba8fba2-1>

7. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE.

En el desarrollo de mi proyecto de grado en la modalidad de pasantía, se me asignó el cargo como Ingeniero Auxiliar de obra, ocupación la cual fue desempeñada durante cuatro meses. Durante este tiempo en la práctica se realizó el seguimiento periódico a las actividades constructivas, cumpliendo con oficios en el laboratorio de geotecnia que se tiene en el proyecto y colaborando de la mano de los ingenieros, trabajadores y contratistas para así realizar óptimamente los procesos constructivos.

Para garantizar que los procesos constructivos se llevaran a cabo de forma eficiente, previo a ello se realizaba el estudio de la calidad de los materiales utilizados en dichos procesos, todo esto logrado a través del laboratorio interno del proyecto y uno externo para la verificación de los datos tomados en obra. Con esta información y estudios de calidad en los materiales se realizaron los informes respectivos sobre cada tipo de material utilizado, para así ser sustentado ante el ingeniero director de obra y este darle una aprobación o rechazo al proceso constructivo ejecutado con el material estudiado.

Continuando con el trabajo de los materiales en obra, muchas de las funciones designadas fueron en torno a la aleación del acero, para lo cual se desarrollaron actividades tales como, la redistribución del acero existente en obra, un inventario de la cantidad y ubicación de este acero, para así buscar la forma de optimizar este material tan costoso, generar orden en la distribución del mismo y hacer que la distancia de acarreo para su uso sea menor.

Por último durante este proceso de aprendizaje en obra, en el trabajo conjunto con los ingenieros y trabajadores, se me designó el seguir algunos procesos constructivos, a través de la verificación previa y posterior de la ejecución de estos procesos, para así tener el criterio para dar observaciones y recomendaciones al personal que ejecute las actividades propias de mi inspección.

A continuación, se mostrará de una forma más detallada como fue el desarrollo de las actividades realizadas como pasante:

7.1 RECEPCIÓN, APROBACIÓN Y ESTUDIO DEL CONCRETO PUESTO EN OBRA

Durante el desarrollo de la construcción de la torre A en el proyecto LLANOS DE CALIBIO, se usó como empresa prestadora del servicio de la fabricación, transporte y vaciado del concreto a GEOACOPIO SAS, servicio el cual fue supervisado tanto interna como externamente. A continuación, se presentarán las actividades que se realizaron en torno al concreto premezclado puesto en obra.

7.1.1 RECEPCION DEL CONCRETO

Para la actividad del vaciado del concreto, se utilizó concreto premezclado surtido por la empresa GEOACOPIO SAS, concreto el cual era diseñado para un asentamiento en la prueba del slump de 9 ± 1 inch , un concreto muy fluido, debido a que se contaban con muros muy delgados y elementos estructurales como lo son los “elementos de borde” que al igual que los muros tenían dimensiones las cuales hacían que se requiriera un concreto de tal característica, para lo cual, en primera instancia apenas llegaba el vehículo mixer, el operador entregaba una orden como la que se muestra en la ilustración 3.

GEOACOPIO		COMPROBANTE DE ENTREGA	
14131		CLIENTE: UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO	
PLANTA		NT/CC	
GEOACOPIO		8009740068	
DIRECCIÓN		OBRA	
CALLE 3 # 5-58 OF. 104		Ciudad de LLANOS DE CALIBIO	
LE ESTAMOS ENVIANDO:	TOTAL ENVIADO:	SALDO PENDIENTE:	VEHICULO:
5 m3	21.8	0 E-S	CRISTIAN CORDOBA
CONDUCTOR:			
TIPO DE MEZCLA	CONCRETO OUTINORD 4000 PSI, SLUMP 9"±1", GRAVA 1/2"CK,LIT		
COUT280G12,SR28CX,UT			
ADITIVO		SELLO	16121
RESISTENCIA		ASENTAMIENTO (TEORICO)	9
SERVICIO DE BOMBA	AS	ASENTAMIENTO (REAL)	8
ELEMENTO A FUNDIR		ASENTAMIENTO (MIX)	10
MIXTREAD EN PLANTA		ASENTAMIENTO (OBRA)	9,5"
HORA DE CARGUE:	H. LLEGADA OBRA:	H. DESCARGUE:	FIN DESCARGUE:
05/10/2019 1:29:00	1:55pm	2:07pm	2:19pm
OBSERVACIONES		ADICIONES EN OBRA:	
DESPACHADOR:		RESPONSABLE:	
ALEX GOMEZ		FIRMA RECIBIDO:	[Firma]

Ilustración 10. Imagen comprobante de entrega
Fuente: Propia

En esta orden se tenía la primera información del concreto suministrado, donde en ella se revisaba que este correspondiera al concreto solicitado por el ingeniero director de obra, después de ello se verificaba que el sello de seguridad puesto en la parte trasera del vehículo mezclador (mixer), concordara con el de la orden emitida por la empresa. Una vez coincidiera esta información, se procedía a quitar el sello y poner a rotar el mixer aproximadamente 45 segundos (como se puede observar en la ilustración 4), para garantizar que la mezcla de agregados con el material cementante sea óptima.



Ilustración 11. Vehículo mixer rotando
Fuente: Propia

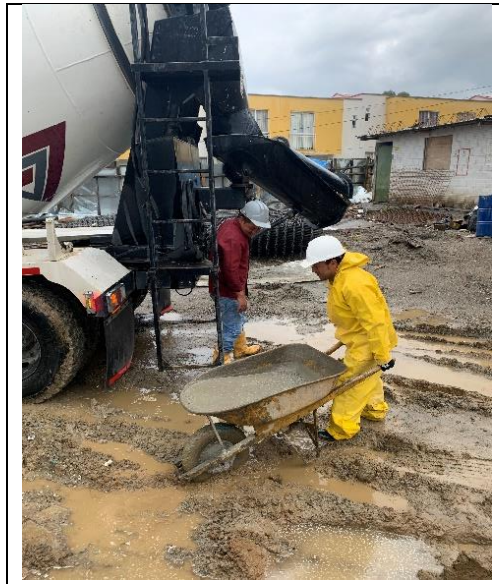


Ilustración 12. Extracción de primera muestra de concreto
Fuente: Propia

Una vez se realiza esta mezcla, el ayudante de laboratorio procedía a sacar una muestra representativa del mixer como se muestra en la ilustración 5, para con ella proceder a hacer la prueba de el slump o toma de asentamiento como lo indica la norma I.N.V-E 404 (Instituto Nacional de Vías, 2013)

La prueba del slump consiste en el llenado de un cono metálico en tres capas de concreto (como se muestra en la ilustración 6), dándole a cada capa 25 apisonadas, esto con el fin de lograr el acomodo indicado de los agregados en el concreto, una vez se llena este cono, es levantado con cuidado e inmediatamente este se voltea y se le toma la medida de la diferencia

entre la parte superior del cono y la muestra de concreto ya fluida (ilustración 7). Dado el caso de que el concreto no cumpliera con lo solicitado, en ocasiones se procedía a notificar al ingeniero residente de obra, así como también al ingeniero director de obra, para que estos informen a GEOACOPIO SAS, y en obra fuera aplicada la cantidad de fluidificante que sea necesario para lograr mayor fluidez, que para el caso específico del proyecto en la mayoría de las ocasiones se utilizó el producto PLASTOL 7000 de toxement, con el fin de poder alcanzar el asentamiento requerido del concreto.



Ilustración 13. Llenado de cono para prueba del SLUMP
Fuente: Propia



Ilustración 14. Medida de prueba del SLUMP
Fuente: Propia

Después de la aprobación del asentamiento se procede a la operación de vaciado del concreto (ilustración 8 y 9), iniciando con una autobomba, suministrada por la empresa GEOACOPIO SAS, y posteriormente, debido a la altura alcanzada en el proceso constructivo por la torre A, se requirió una bomba estacionaria, para lograr bombear y vaciar el concreto a la altura requerida en el proyecto.



Ilustración 15. Fundición con Autobomba
Fuente: Propia

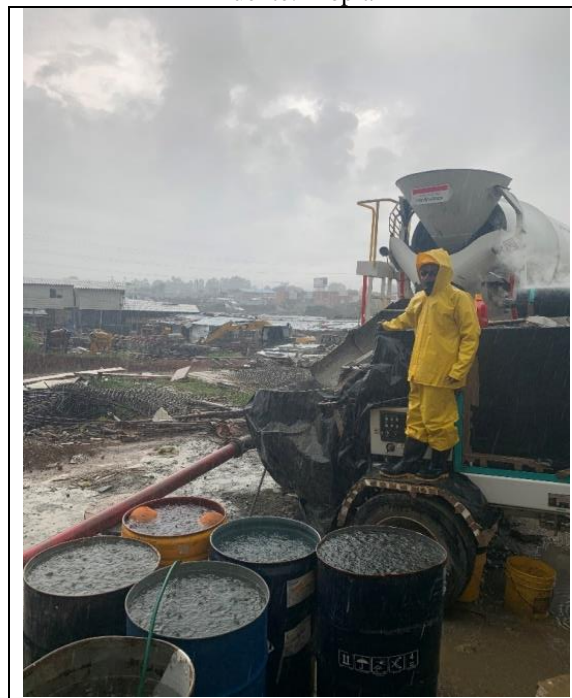


Ilustración 16. Fundición con bomba estacionaria
Fuente: Propia

7.1.2 TOMA DE MUESTRAS Y FALLO DE CILINDROS DE CONCRETO A COMPRESIÓN.

Con el fin de controlar la calidad del concreto suministrado, se realizó por parte de la empresa un plan de muestreo y de evaluación de la resistencia del concreto utilizando el ensayo de compresión simple ($f'c$), información que sirve como medida preventiva y de chequeo para garantizar el cumplimiento de las exigencias de calidad del proyecto, de acuerdo con el reglamento de la norma NSR-10, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

La calidad del concreto instalado en la Torre A, fue evaluada siguiendo los parámetros del reglamento en mención en su capítulo 5. Las muestras para ensayos de resistencia fueron tomadas de acuerdo a la Norma NTC 454, (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2000), de las que se elaboraron los cilindros de prueba sometidos a curado según la norma NTC 550 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2000), y ensayadas bajo la norma NTC 673. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2010)

El procedimiento seguido en obra para garantizar la calidad del concreto a compresión después de cumplir la prueba de slump, consistía en elaborar 8 cilindros, llenados individualmente en 3 capas uniformes, apisonados dependiendo de la capacidad del cilindro con 25 o 15 veces por capa (como se muestra en la ilustración 10), para después darles 25 golpes externamente con un mazo, para así finalmente enzararlos y dejarlos en un lugar estable, nivelado y que no tenga mucha exposición a la intemperie (ilustración 11). Después de un tiempo de 18 horas, las muestras, se desencofraban (ilustración 12) y se depositaban en un tanque de almacenamiento, para garantizar el respectivo curado de los especímenes como se muestra en la ilustración 13.

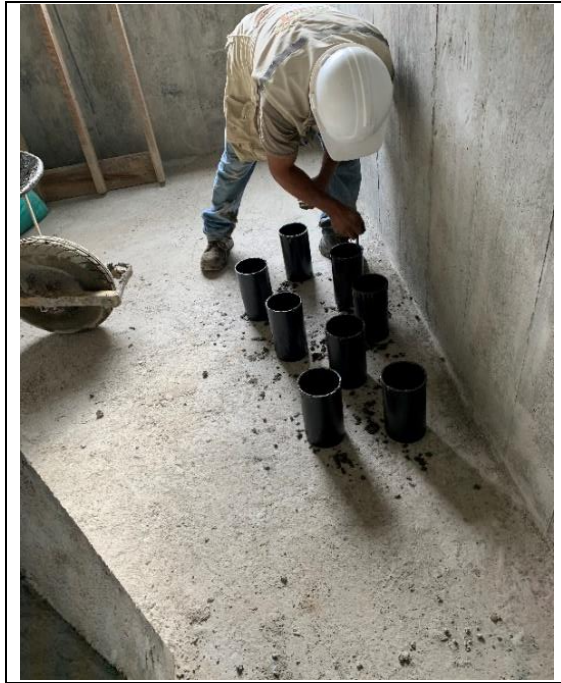


Ilustración 17. Llenado y apisonado de especímenes de concreto
Fuente: Propia



Ilustración 18. Especímenes de concreto
Fuente: Propia



Ilustración 19. Especímenes de concreto desencofrados
Fuente: Propia



Ilustración 20. Tanque de almacenamiento de especímenes de concreto
Fuente: Propia

Como una actividad de control de la calidad del concreto y del avance del proceso constructivo de cada apartamento, la empresa utilizaba el siguiente procedimiento para determinar el tiempo adecuado de desencofrado de la estructura correspondiente a cada apartamento: Uno de los 8 cilindros elaborados no se introducía en el tanque de curado, si no que se evaluaba a compresión si curar , en la prensa ubicada en el laboratorio interno del proyecto(ilustracion14), con el fin de conocer la resistencia a las 18 horas, tiempo correspondiente al retiro de la formaleta del concreto vaciado en cada apartamento el día anterior. El resultado de esta prueba a temprana edad, se esperaba que fuese del orden del

12% al 15% de la resistencia a los 28 días, información que se notificada inmediatamente al ingeniero director de obra para que se realicen los ajustes y correctivos correspondientes. En las ilustraciones 15 y 16 se puede observar como el ayudante de laboratorio introduce un cilindro para ser sometido a prueba y también un cilindro fallado.

Las otras 7 muestras eran falladas de la siguiente forma, un cilindro a los 3 días, donde se esperaba que el concreto alcanzara al menos el 75% de la resistencia de diseño, 2 cilindros a los 7 días donde ya se esperaba que este alcanzara el valor final de resistencia de diseño o un valor muy cercano a esta resistencia, y por último se dejaban 3 para evaluar a la edad de 28 días, debido a que corresponde a la edad a la que se diseñan las mezclas de concreto. De los tres cilindros evaluados a los 28 días, dos se envían a un laboratorio externo y uno se prueba en la prensa del laboratorio interno de la empresa. Finalmente se deja una muestra testigo, para analizarla cuando sea requerido en un tiempo de 56 días.



Ilustración 21. Prensa del ensayo de resistencia a la compresión
Fuente: Propia



Ilustración 22. Cilindro puesto en la prensa para ser ensayado
Fuente: Propia



Ilustración 23. Espécimen de concreto fallado
Fuente: Propia

7.1.3 PROCESAMIENTO DE DATOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Después de realizar los ensayos de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto, los resultados de laboratorio expresados en Kn y las dimensiones de los diámetros de los cilindros, se reportan en un cuaderno que se lleva en la obra, para posteriormente reportarlos en los formatos de obra correspondientes. En la ilustración a continuación (17) se muestra el cuaderno de notas en el cual eran anotados estos valores.

Nombre	φ1	φ2	Resistencia	Ejes
TA 130	10.39	10.08	26.4	0
TA 131	10.14	10.12	31.2	0
TA 132	9.96	9.94	25.2	0
TA 133	9.96	9.94	25.6	0
TA 134	9.96	9.94	25.6	0
TA 135	10.14	10.12	25.4	0
TA 136	10.06	10.07	25.4	0
TA 137	10.11	10.12	19.9	0
TA 138	9.94	9.95	23.1	0
TA 139	9.96	9.96	20.5	0
23/11/2019				
TA 140	10.14	10.12	23.5	0
TA 141	10.09	10.08	21.2	0
TA 142	10.14	10.13	17.1	0
TA 143	9.95	9.94	15.2	0
TA 144	9.97	9.96	15.3	0
TA 145	9.98	9.97	15.3	0
TA 146	9.95	9.95	20.3	0
TA 147	10.09	10.08	20.2	0
TA 148	9.93	9.94	19.1	0
TA 149	9.96	9.96	16.3	0
18/11/2019				
TA 150	10.14	10.12	34.3	0
TA 151	10.06	10.07	28.0	0
TA 152	9.92	9.92	23.5	0
TA 153	9.94	9.95	25.6	0
TA 154	9.97	9.96	20.5	0
TA 155	9.96	9.95	11.2	0
TA 156	9.96	9.95	11.2	0
TA 157	9.96	9.95	11.2	0
TA 158	9.96	9.95	11.2	0
TA 159	9.96	9.95	11.2	0
TA 160	9.96	9.95	11.2	0
TA 161	9.96	9.95	11.2	0
TA 162	9.96	9.95	11.2	0
TA 163	9.96	9.95	11.2	0
TA 164	9.96	9.95	11.2	0
TA 165	9.96	9.95	11.2	0
TA 166	9.96	9.95	11.2	0
TA 167	9.96	9.95	11.2	0
TA 168	9.96	9.95	11.2	0
TA 169	9.96	9.95	11.2	0
TA 170	9.96	9.95	11.2	0
TA 171	9.96	9.95	11.2	0
TA 172	9.96	9.95	11.2	0
TA 173	9.96	9.95	11.2	0
TA 174	9.96	9.95	11.2	0
TA 175	9.96	9.95	11.2	0
TA 176	9.96	9.95	11.2	0
TA 177	9.96	9.95	11.2	0
TA 178	9.96	9.95	11.2	0
TA 179	9.96	9.95	11.2	0
TA 180	9.96	9.95	11.2	0

Ilustración 24. Cuaderno de toma de datos por parte del laboratorista
Fuente: Propia

En este cuaderno se programan a diario los cilindros que se van a fallar, así como también las medidas de sus diámetros. Con los datos consignados en el cuaderno, se procede a hacer un primer ingreso de datos en una hoja de cálculo diseñada previamente por la Geotecnóloga Claudia Constanza Martínez (ilustración 18), en la cual básicamente se ingresa el valor de los dos diámetros y se obtiene un diámetro promedio, se determina el área del círculo, y con el valor de la fuerza expresada en kN (Kilo Newton), se obtiene la resistencia a compresión del concreto expresada en unidades de libras por pulgada cuadrada.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	CILINDRO No.	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO 1	DIAMETRO 2	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (plg)	RADIO	LECTURA DE CARGA (KN)	LECTURA DE CARGA (LBF)	AREA DEL CILINDRO (plg ²)	RESISTENCIA OBTENIDA PSI - Kg/cm ²	
727	TA 220	10/12/2019	7	9.97	9.97	9.97	3.92519685	1.9626	133.9	30102.059	12.100763	2488	174.90432
728	TA 220	10/12/2019	7	9.95	9.94	9.945	3.91535433	1.9577	134.9	30326.869	12.040153	2519	177.09759
729	TA 221	10/12/2019	7	10.14	10.17	10.155	3.9980315	1.999	129.6	29135.376	12.554005	2321	163.175677
730	TA 221	10/12/2019	7	9.94	9.94	9.94	3.91338583	1.9567	131.3	29517.553	12.02805	2454	172.54494
731	TA 228	10/12/2019	3	9.94	9.93	9.935	3.91141732	1.9557	100.6	22615.886	12.015952	1882	132.334327
732	TA 229	10/12/2019	3	9.97	9.96	9.965	3.92322835	1.9616	86.9	19535.989	12.088629	1616	113.625406
733	TA 230	10/12/2019	1	9.95	9.96	9.955	3.91929134	1.9596	19.9	4473.719	12.064379	371	26.0723888
734	TA 231	10/12/2019	1	9.96	9.97	9.965	3.92322835	1.9616	14.4	3237.264	12.088629	268	18.8286058
735	TA 188	11/12/2019	28	9.97	9.96	9.965	3.92322835	1.9616	216.3	48626.403	12.088629	4022	282.821349
736	TA 189	11/12/2019	28	10.14	10.17	10.155	3.9980315	1.999	199.1	44759.671	12.554005	3565	250.681151
737	TA 222	11/12/2019	7	10.14	10.17	10.155	3.9980315	1.999	160.4	36059.524	12.554005	2872	201.955081
738	TA 222	11/12/2019	7	9.95	9.96	9.955	3.91929134	1.9596	157.8	35475.018	12.064379	2940	206.744872
739	TA 223	11/12/2019	7	10.09	10.08	10.085	3.97047244	1.9852	161.4	36284.334	12.381528	2931	206.044963
740	TA 223	11/12/2019	7	9.95	9.94	9.945	3.91535433	1.9577	163.9	36846.359	12.040153	3060	215.168977
741	TA 232	11/12/2019	1	9.94	9.93	9.935	3.91141732	1.9557	21.3	4788.453	12.015952	399	28.0190971

Ilustración 25. Tabla de ingreso de datos de resistencia del concreto
Fuente: Archivos de administración UTAC

Con el valor obtenido en la hoja de cálculo anterior, se realiza el almacenamiento de los datos referentes a la evolución en cada edad de rotura de los especímenes de los concretos premezclados puestos en obra y de los concretos realizados y dosificados internamente. En esta hoja solo se anota en la casilla correspondiente el valor obtenido de resistencia, y en relación a su resistencia de diseño en este formato se obtendrá el porcentaje de su evolución. En la siguiente ilustración (19) se presentará la tabla en la cual se reportaba la evolución de cada muestra.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O					
3	CILIN. No. T	PROPORCIONES Y/O PROVEEDOR	FECHA DE TOMA	ESTRUCTURA Y/O UBICACIÓN	EDAD DE ROTURA	FECHA ROTURA	RESULTADO (PSI)	PROM 3D	PROM 7D	PROM 28D	SLUMP	TIPO CONCRETO	% EVOLUCION	LABORATORIO CALIBIO						
215	TA 142	PREMEZCLADO DE GEOACOPIO	3/10/2019	Salón y pasillo de el apto 308, con corredor y muros de escaleras	1	10/02/2019	688.6				8.5"	4000	17%							
216	TA 142				3	12/02/2019	2817.0						73%							
217	TA 142				7	16/02/2019	3721.2		3755.8				93%	84%						
218	TA 142				7	16/02/2019	3730.4						96%							
219	TA 142				28	6/12/2019	4240			4388			106%	100%						
220	TA 142				28	6/12/2019	4510						113%							
221	TA 142				28	6/12/2019	4415.43						110%							
222	TA 142				56	4/12/2019							0%							
223	TA 143				PREMEZCLADO DE GEOACOPIO	10/10/2019	Cocina, baño social, y parte de el pasillo del apto 301	1	10/02/2019	502.3						9.5"	4000	13%		
224	TA 143							3	13/02/2019	2810.9								70%		
225	TA 143	7	17/02/2019	3909.2					3838.3		98%	88%								
226	TA 143	7	17/02/2019	3967.6							98%									
227	TA 143	28	7/12/2019	4888						4983	122%	125%								
228	TA 143	28	7/12/2019	5286							132%									
229	TA 143	28	7/12/2019	4796							120%									
230	TA 143	56	5/12/2019								0%									
231	TA 144	PREMEZCLADO DE GEOACOPIO	10/10/2019	Alcoba principal de el apto 301				1	10/02/2019	435.1				9.75"	4000			11%		
232	TA 144							3	13/02/2019	2324.3								73%		
233	TA 144				7	17/02/2019	4244.3		4067.8		106%	102%								
234	TA 144				7	17/02/2019	3891.2				97%									
235	TA 144				28	7/12/2019	6337			5129	133%	128%								
236	TA 144				28	7/12/2019	5124				123%									
237	TA 144				28	7/12/2019	4926				123%									
238	TA 144				56	5/12/2019					0%									

Ilustración 26. Tabla de ingreso de datos para la evolución de las muestras de concreto
Fuente: Archivos de administración UTAC

Por último, una vez se obtenidos todos estos resultados, se realizaron informes cada 15 días para mostrar la evolución de la resistencia con la edad de curado del concreto y el comportamiento de todos los tipos de concreto que se depositaron en obra, teniendo en cuenta que los resultados se evaluaron para cada clase de concreto de acuerdo con los criterios consignados en la norma NSR 10, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

En este caso particular del proyecto se manejó inicialmente un concreto de 4000 PSI hasta el tercer piso de la torre A y que a partir del cuarto piso de esta misma torre se utilizó un concreto de 3000 PSI, dando, así como terminada la labor de analizar los datos obtenidos por la prueba de la resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.

Finalmente se realizó un documento del reporte de los controles de calidad de los concretos analizados durante el tiempo de la pasantía. En las siguientes ilustraciones (20 y 21) se presentan la portada y los archivos de los respectivos informes

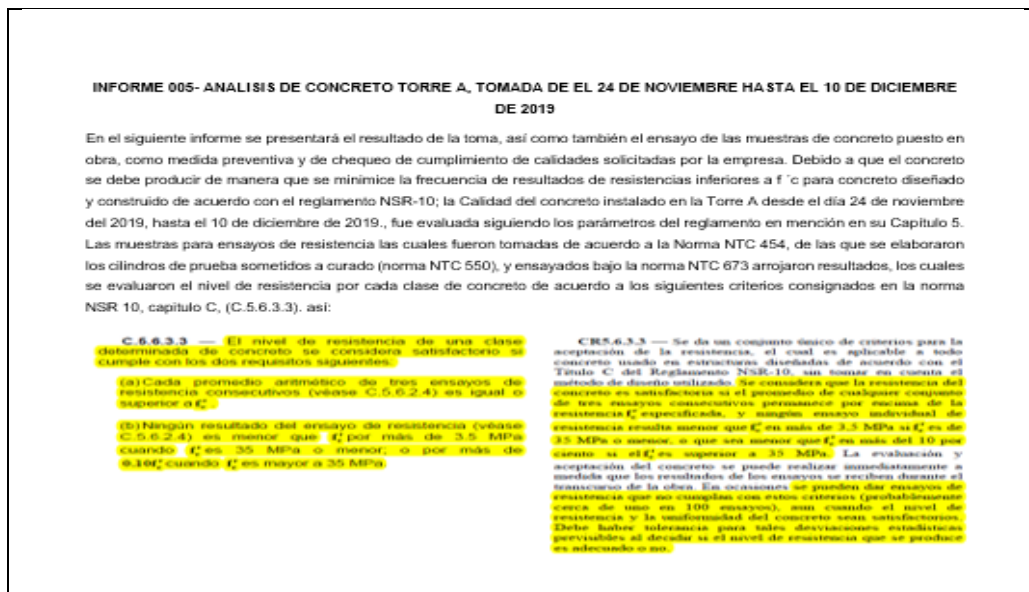


Ilustración 27. Portada informe tipo para evolución de las muestras de concreto
Fuente: Propia

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
INFORME 001 CONCRETOS PASANTIA (1)	27/11/2019 12:23 p. m.	Documento de Mi...	519 KB
INFORME 001 CONCRETOS PASANTIA	1/10/2019 4:33 p. m.	Documento de Mi...	505 KB
INFORME 002 CONCRETOS PASANTIA	27/11/2019 12:21 p. m.	Documento de Mi...	974 KB
INFORME 003 CONCRETOS PASANTIA CCC	10/12/2019 11:40 a. m.	Documento de Mi...	743 KB
INFORME 003 CONCRETOS PASANTIA	25/11/2019 12:11 p. m.	Documento de Mi...	743 KB
INFORME 004 CONCRETOS PASANTIA	25/11/2019 11:47 a. m.	Documento de Mi...	883 KB
INFORME 005 CONCRETOS PASANTIA	11/12/2019 11:25 a. m.	Documento de Mi...	1,323 KB

Ilustración 28. Informes realizados durante la ejecución de la pasantía
Fuente: Propia

7.1.4 CONTROL DE RESISTENCIAS REALIZADAS EN LABORATORIO EXTERNO.

Como parte de la supervisión y el control de los concretos depositados en obra se realizó una comparación de los resultados obtenidos en el laboratorio interno con los resultados obtenidos por un laboratorio externo certificado.

Durante el proceso constructivo se enviaron especímenes de concreto con una edad de curado de 28 días, al laboratorio de suelos, materiales, concretos y pavimentos de la empresa GEOFISICA SAS, Para validar las resistencias obtenidas mediante laboratorio externo, según procedimiento interno y plan de calidad adoptado, y así completar la información de los resultados de control de la calidad de los diferentes tipos de mezclas de concreto utilizadas en el proyecto. A continuación, se presentan dos ilustraciones (22 y 23) correspondientes a la recolección de los especímenes por parte del laboratorio externo.



Ilustración 29. Recolección cilindros de concreto
Fuente: Propia



Ilustración 30. Acomodación y transporte de cilindros de concreto
Fuente: Propia

Continuando con la supervisión de los cilindros por parte de la empresa externa, se realizó una visita al laboratorio de GEOFISICA SAS, con el fin de conocer las condiciones del manejo de las muestras recogidas en obra, así como también identificar y verificar la evaluación de la resistencia a las muestras del proyecto enviadas para su análisis a este laboratorio. Como resultado de esta visita se pudo establecer que tanto el manejo, almacenamiento, curado en un cuarto húmedo y evaluación de la resistencia se realizan de forma adecuada según las exigencias de las normas establecidas para este fin por el Instituto nacional de Vías, en la norma I.N.V. E – 410 (Instituto Nacional de Vías, 2013). Lo anterior permitió establecer que la visita a los laboratorios de GEOFISICA SAS, fue satisfactoria porque se verificaron las condiciones de calidad y seguridad con que se realizan todos los procesos para la evaluación de la resistencia del concreto, garantizando confiabilidad en los resultados proporcionados. En las ilustraciones 24 y 25 se muestran las condiciones en las cuales eran almacenados los especímenes, y también una fotografía de la visita a este laboratorio.



Ilustración 31. Cuarto húmedo para el almacenamiento de cilindros en concreto
Fuente: Propia



Ilustración 32. Tanque de almacenamiento y prensa de laboratorio externo GEOFISICA SAS
Fuente: Propia

7.1.5 REPORTE DE ANOMALIAS EN EL CONCRETO.

Parte de las funciones asignadas como auxiliar de ingeniería correspondían la supervisión de que el concreto vaciado en obra no tuviera agentes externos, ni elementos extraños, durante el proceso de descarga desde el mixer hacia la rejilla de la bomba, cuidando de que no se presenten grandes aglutinamientos de masas de concreto, así como también materiales como: trozos de madera, pedazos de tela, y pedazos de polisombra. Cuando eventualmente se presentaban anomalías de estos tipos, se notificaba inmediatamente al ingeniero director de obra, el cual se comunicaba directamente con la empresa prestadora del servicio, para corregir estas situaciones. En la ilustración 26 se muestran grandes masas de concreto reportadas como anomalías al ingeniero director de obra.



Ilustración 33. Masa de concreto presente en fundición.
Fuente: Propia

7.2 ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ACERO.

Durante la ejecución de la construcción de la torre A de apartamentos en el proyecto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, el acero se constituyó en un material importante para la ejecución de esta obra y para el cumplimiento de los avances de obra pactados en el proyecto, que permitieran garantizar las cantidades de acero requeridas para el proceso continuo de la fundición de un apartamento diario. Para ello se requerían gran cantidad de mallas electro soldadas y barras de acero tanto rectas como figuradas.

A continuación, se detallarán las actividades realizadas en torno a la figuración, optimización y reciclaje del acero.

7.2.1 COORDINACION FIGURADO DE ACERO.

Debido a que las empresas productoras y figuradoras de acero no realizan algunos elementos con las formas y dimensiones particulares requeridas en el proyecto, tales como flejes en los elementos de borde de esta edificación, se realizó en obra la actividad de “**corte y figurado del acero**”, con el fin de garantizar que a diario la producción y colocación de estos elementos no sea interrumpida, utilizando como ayuda la programación de la cantidad total de estos elementos que se requerían. Para cumplir esta actividad, se elaboró una hoja de cálculo, en la cual se indicaba el tipo de fleje y las cantidades requeridas en cada apartamento, dependiendo el día que este se fuera a fundir. En la ilustración 27 se muestra el cuadro en Excel con el contenido de la cantidad de flejes de acero por apartamento.

203				204				205				206				207			
APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB
EB1				EB1				EB1				EB1				EB1			
EB2 40*40	1.27	200	10	EB2 40*40	1.27	240	12	EB2 40*40	1.27	240	12	EB2 40*40	1.27	200	10	EB2 40*40	1.27	200	10
EB3 40*40	1.27	180	9	EB3 40*40	1.27	140	7	EB3 40*40	1.27	140	7	EB3 40*40	1.27	180	9	EB3 40*40	1.27	180	9
EB4 55*55*12	1.64	40	2	MURO 15 OH	EB4 55*55*9	1.57	140	MURO 12 OH	EB4 55*55*9	1.57	20	MURO 12 OH	EB4 55*55*12	1.64	40	MURO 15 OH	EB4 55*55*12	1.64	40
EB5 70*70*9	2.0	20	1	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20
EB5 55*55*9	2.0	20	1	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20
EB5 60*60	1.67	40	2	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40
EB6	0	0	0	EB6	0	0	0	EB6	0	0	0	EB6	0	0	0	EB6	0	0	0
EB7	0	0	0	EB7	0	0	0	EB7	0	0	0	EB7	0	0	0	EB7	0	0	0
EB8	0	0	0	EB8 15*15	2.24	20	1	EB8 15*15	2.24	20	1	EB8 15*15	2.24	20	1	EB8 15*15	2.24	20	1
EB9	0	0	0	EB9 40*40*9	1.27	40	2	EB9	0	0	0	EB9	0	0	0	EB9	0	0	0
EB10	0	0	0	EB10	0	0	0	EB10	0	0	0	EB10	0	0	0	EB10	0	0	0
202				201				203				207							
APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB	APTO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	NUMERO DE EB				
EB1				EB1				EB1				EB1							
EB2 40*40	1.27	200	10	EB2 40*40	1.27	210	14	EB2 40*40	1.27	240	13	EB2 40*40	1.27	200	10				
EB3 40*40	1.27	180	9	EB3 40*40	1.27	40	2	EB3 40*40	1.27	120	4	EB3 40*40	1.27	180	9				
EB4 55*55*12	1.64	40	2	MURO 15 OH	EB4 55*55*9	1.57	0	MURO 12 OH	EB4 55*55*9	1.57	40	MURO 12 OH	EB4 55*55*12	1.64	40				
EB5 70*70*9	2.0	20	1	MURO 75	EB5 70*70*9	1.97	20	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20	MURO 75	EB5 70*70*9	2.0	20				
EB5 55*55*9	2.0	20	1	MURO DE 42	EB5 55*55*9	1.97	20	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20	MURO DE 42	EB5 55*55*9	2.0	20				
EB5 60*60	1.67	40	2	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40	MURO DE 45	EB5 60*60	1.67	40				
EB6	0	0	0	EB6 75*75*9	1.97	40	2	EB6	0	0	0	EB6	0	0	0				
EB7	0	0	0	EB7	0	0	0	EB7	0	0	0	EB7	0	0	0				
EB8	0	0	0	EB8 15*15	2.24	20	1	EB8 15*15	2.24	20	1	EB8 15*15	2.24	20	1				
EB9	0	0	0	EB9 40*40*9	1.27	40	2	EB9	0	0	0	EB9	0	0	0				
EB10	0	0	0	EB10	0	0	0	EB10 55*55	1.55	40	2	EB10	0	0	0				
25				25				25				25							
NUMERO DE FLEJE CANTIDAD				NUMERO DE FLEJE CANTIDAD				NUMERO DE FLEJE CANTIDAD				NUMERO DE FLEJE CANTIDAD							
longitud por cor longitud				longitud por cor longitud				longitud por cor longitud				longitud por cor longitud							
2542.54	127	EB2 40*40*9	1020	91	192	2002	40*40*9	127	3060	3364	427412	239389.92	40*40*9	127	3200	3524	59244	30947.84	
1620.52	127	EB3 40*40*9	1160	58	116	1274	55*55*9	197	320	352	29216	16340.96	55*55*12	164	160	174	32912	16430.72	
297.24	197	EB4 55*55*12	120	4	12	132	70*70*9	197	160	176	32064	16516.96	60*60*9	167	180	193	33064	16516.96	
292.16	164	EB5 70*70*9	160	8	16	176	75*75*9	197	40	44	844	4354.08	EB5 55*55*9	2.0	20	20	4000	20000.00	
329.12	197	EB5 55*55*9	160	8	16	176	EB5 55*55*9	2.0	20	20	4000	20000.00	EB5 60*60	1.67	40	40	6688	33440.00	
276.32	197	EB5 60*60	160	8	16	176	EB6	0	0	0	0	0	EB6	0	0	0	0	0	
330.44	147	EB6 75*75*9	160	8	16	176	EB7	0	0	0	0	0	EB7	0	0	0	0	0	
86.63	197	EB8 15*15	40	2	4	44	EB8	0	0	0	0	0	EB8	0	0	0	0	0	
0	0	EB9 40*40*9	40	2	4	44	EB9	0	0	0	0	0	EB9	0	0	0	0	0	
99.44	224	EB10 55*55	40	2	4	44	EB10	0	0	0	0	0	EB10	0	0	0	0	0	
111.36	127	EB10 55*55	30	4	3	33	CANTIDAD DE FLEJES												
14.08	197	EB10 55*55*9	40	2	4	44	3740.612 PESO KG												
longitud total				longitud total				longitud total				longitud total							
5945.52		TOTAL FLEJES	4440	222	444	4894													

Ilustración 34. Cuadro de cantidad de flejes por apartamento.

Fuente: Propia

En las ocasiones cuando los pedidos de acero demoraban en llegar, y no se quería afectar la programación de la construcción, se utilizaba el acero sobrante de las anteriores torres, para realizar anticipadamente las actividades de corte y figurado del acero, tal como se muestra en la ilustración 28.



Ilustración 35. Actividad de doblada de estribos.
Fuente: Propia

7.2.2 RECICLAJE Y OPTIMIZACION DEL ACERO.

Una de las funciones como auxiliar de ingeniería fue la de realizar un inventario del acero existente en el momento de iniciar la construcción de la torre A de apartamentos en el proyecto de CIUADELA LLANOS DE CALIBIO (ilustración 29) con las siguientes finalidades:

-La primera hace referencia a que en ocasiones la demora en llegar del acero podía ocasionar la paralización de la fundición del día, gracias a este inventario se realizó la programación de cortes y figuración de algunas barras que no se tenían en su momento y se requerían, para así ser utilizadas y garantizar la continuidad del proceso constructivo.

-La segunda finalidad buscaba obtener ahorros en los futuros pedidos, para lo que se tomó como referencia este inventario y se analizó conjuntamente con los ingenieros residente y director de obra, determinar la forma más óptima de cortar y figurar el acero; para así reemplazar el acero en futuros pedidos y hacer que el desperdicio de material sea mínimo, obteniendo que el valor de cada cartilla requerida para hacer el pedido, disminuyera con respecto a las anteriores solicitudes de acero.



Ilustración 36. Acumulación de acero sobrante
Fuente: Propia

Dentro del reciclaje y optimización del acero, en la obra se utilizan pequeñas barras de 15 centímetros denominadas internamente como “pines” para la marcación y el acuíñamiento del apartamento que se funde en el día, para esto se utilizó todas las longitudes de barras rectas existentes de diámetro 3/8 de pulgada, para así dar una producción de aproximadamente 200 de estos elementos, tal como se muestra en la ilustración 30.

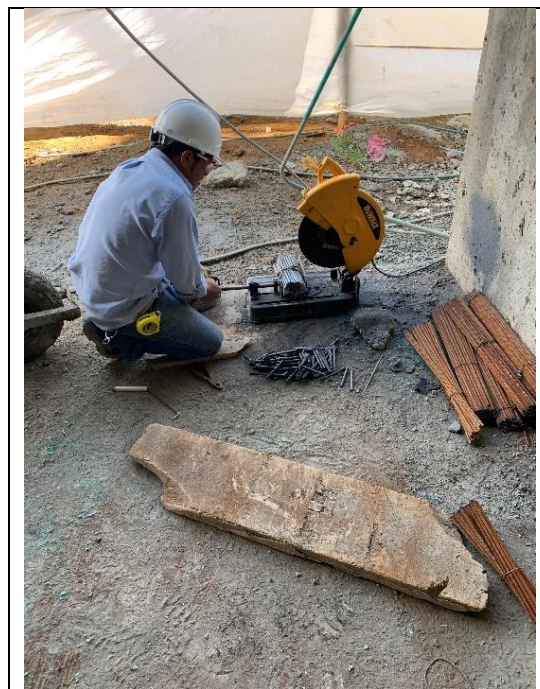


Ilustración 37. Corte de pines.
Fuente: Propia

7.3 CONTROL DE NIVELES.

Durante la ejecución de la obra en búsqueda de garantizar la correcta ejecución del proceso constructivo, y garantizar el alineamiento de los elementos estructurales y funcionales establecidos en el diseño, se utilizó como medio de control, la actividad de nivelación, para el control de las cotas del proyecto antes y después de las etapas de fundición del concreto. En la ilustración 31 se muestra el equipo y el desarrollo de la nivelación.



Ilustración 38. Nivelación del segundo nivel de la torre A.
Fuente: Propia

7.3.1 EJECUCION DE LA NIVELACION.

La ejecución correcta de esta actividad es de gran importancia, ya que la nivelación se ejecuta justo antes de realizar el vaciado del concreto. Si el elemento a fundir no se encuentra debidamente nivelado, no es posible realizar la fundición, debido a que se trabaja con una formaleta moldeable, en la cual se deben garantizar todos los niveles, para evitar losas con pendientes no deseadas y originar defectos en los apartamentos.

A continuación, se describirá el procedimiento para la ejecución de esta actividad:

-Primero, se realiza la instalación del equipo, como se muestra en la ilustración 32



Ilustración 39. Acomodo del equipo de nivelación.

Fuente: Propia

- Una vez instalado el equipo se procede a dar lectura a un punto de cota conocida, esto con el fin de determinar la altura instrumental y obtener la lectura para el nivel ± 0.00 , ilustración 33



Ilustración 40. Vista a través de nivel.

Fuente: Propia

-Teniendo ya la lectura del nivel ± 0.00 , junto con la mira y la regla de nivelación se procede a dar lectura a los puntos estratégicos del elemento a fundir como lo son todos los esquineros, y los lugares en donde se encuentran los puntales en la losa, así como también todos los puntos medios de las habitaciones, garantizando como máximo un desnivel de ± 0.03 mm aproximadamente, aclarando que habían algunos casos donde este rango de aceptación tenía que subir un poco por la condición de la formaleta y por cuestión de que en el momento del vaciado estas tienden a bajar un poco. Ilustración 34.



Ilustración 41. Vista de nivelación.

Fuente: Propia

-Por último, se procede a realizar el mismo procedimiento de nivelación al apartamento fundido el día anterior, para así conocer cuál fue la cota definitiva de la losa con la cual quedó, después de retirada la formaleta moldeable. Ilustración 35



Ilustración 42. Apartamento fundido.

Fuente: Propia

7.4 CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA.

Ejerciendo la labor auxiliar de ingeniería en el proyecto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, también se me asignó la actividad de realizar el cálculo y pedido de las cantidades de acero requeridas para la construcción del módulo 1 de parqueaderos, por tal razón a continuación se describe el desarrollo de esta labor. En la ilustración 36 se muestra la distribución en planta del primer piso del módulo de parqueaderos.

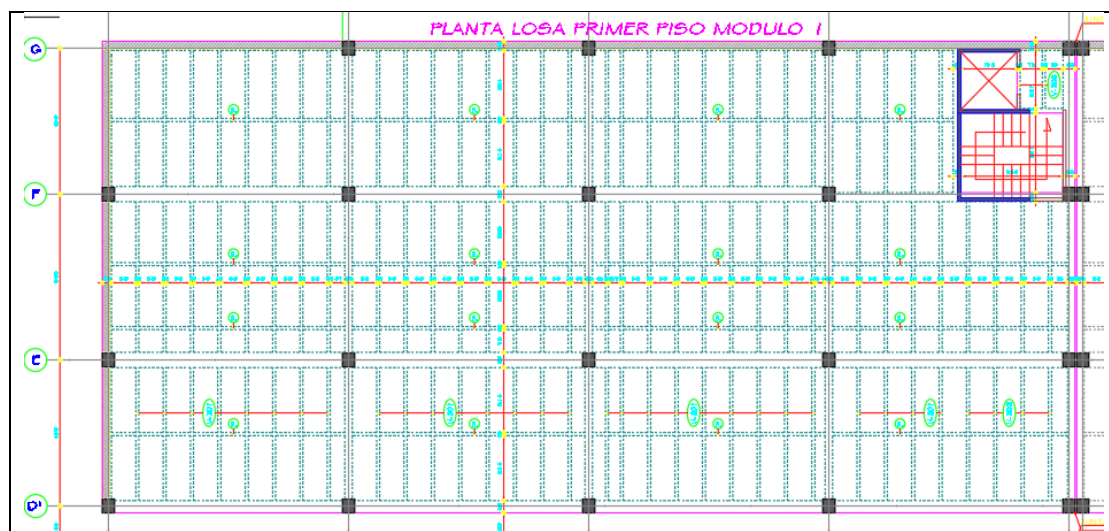


Ilustración 43. Planta de la losa del primer piso del módulo 1 de parqueaderos.
Fuente: Archivos de administración UTAC

7.4.1 CALCULO DE CANTIDAD DE ACERO PARA EL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.

Inicialmente para el desarrollo de esta actividad se utilizó la ayuda de una herramienta informática llamada Excel, con la cual se elaboró una hoja de cálculo que cuenta con 4 paginas distribuidas de la siguiente forma:

7.4.1.1 CIMENTACION Y MURO DE CONTENCIÓN DEL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.

En esta hoja de cálculo se presenta la cuantificación de la cantidad de acero, de la siguiente manera:

- En la primera tabla se realiza el cálculo de la cantidad necesaria para la cimentación de este módulo, distribuida según el tipo y la ubicación de cada zapata, como se muestra en la ilustración 37.

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K	
UBICACION	ACTIVIDAD- CIMENTACION ELEMENTO	ACERO DE REFUERZO	UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	No. DE BARRAS	No. DE ELEMENTOS	CANTIDAD TOTAL	LONGITUD TOTAL	PESO												
1	EJE 4-D	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.2	1.3	11	3	33	62.7	62.3238												
2	EJE 3-D	REFUERZO TRANSVERSAL	1/2 c 0.2	1.3	11	3	33	62.7	62.3238												
3	EJE 2-D	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.17	2.4	14	1	14	33.6	33.3884												
4	EJE 4-F	REFUERZO TRANSVERSAL	1/2 c 0.17	2.2	16	1	16	35.2	34.9888												
5	EJE 4-E	REFUERZO LONGITUDINAL	5/8 c 0.2	2.5	14	5	70	175	271.6												
6	EJE 3-E	REFUERZO TRANSVERSAL	5/8 c 0.2	2.5	14	5	70	175	271.6												
7	EJE 3-F	REFUERZO TRANSVERSAL	1/2 c 0.2	1.3	6	2	12	15.6	15.5064												
8	EJE 2-E	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.2	1	8	2	16	16	15.304												
9	EJE 2-F	REFUERZO TRANSVERSAL	1/2 c 0.25	1.8	7	1	7	12.6	12.3244												
10	EJE 3-G	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.2	1.15	10	1	10	11.5	11.431												
11	EJE 2-G	REFUERZO TRANSVERSAL	1/2 c 0.2	2.3	11	1	11	25.3	25.1482												
12	EJE 4-G	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.15	1.4	13	1	13	18.2	18.0908												
13	EJE 4-H	REFUERZO TRANSVERSAL	5/8 c 0.18	2.6	10	1	10	26	40.352												
14	EJE 3-H	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.2	1.55	14	1	14	21.7	21.5638												
15	EJE 2-H	REFUERZO TRANSVERSAL	3/4 c 0.19	3	16	1	16	48	107.28												
16	EJE 4-H	REFUERZO LONGITUDINAL	1/2 c 0.2	2.8	16	1	16	44.8	44.5312												
17										TOTAL											
18										1048.57											

Ilustración 44. Parte de la tabla del cálculo de cantidades en la cimentación.

Fuente: Propia

•La tercera tabla de esta hoja de cálculo cuenta con la determinación de las cantidades de acero para la construcción del muro de contención, prevista en el proyecto. Los análisis se presentan en la ilustración 39

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
UBICACIÓN	ACTIVIDAD: MURO DE CONTENCIÓN ELEMENTO	ACERO DE REFUERZO	UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	N.º DE BARRAS	N.º DE ELEMENTOS	CANTIDAD TOTAL	LONGITUD TOTAL	PESO	ESTRIBOS					
										CANTIDAD	NUMERO DE ELEMENTOS	LONGITUD TOTAL	PESO		
101		BARRA LONGITUDINAL	7/8"	mchlar	2.1	38	4	152	316.2	971.0044					
102		BARRA LONGITUDINAL	7/8"	mchlar	5.3	38	4	152	805.6	2400.635					
103		BARRA LONGITUDINAL	5/8"	mchlar	3	38	4	152	455	144.032					
104		BARRA LONGITUDINAL	5/8"	mchlar	4.38	38	4	152	661.2	1006.346					
105		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	0.75	28	2	56	42	41.748					
106		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	6.6	28	2	56	348.6	347.3824					
107		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	1.2	28	2	56	87.2	66.7968					
108		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	6.6	28	2	56	348.6	347.3824					
109		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	1.2	28	2	56	47.2	66.7968					
110		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	6.6	28	2	56	348.6	347.3824					
111		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	1.2	28	2	56	47.2	66.7968					
112		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	8	28	1	28	224	222.456					
113		BARRAS TRANSVERSAL	1/2"	mchlar	7.95	28	1	28	211.4	210.1316					
114		ZAPPA	5/8" Ø 0.25	mchlar	12	6	1	6	72	111.744					
115		ZAPPA	5/8"	mchlar	12	6	1	6	72	111.744					
116		ZAPPA	5/8" Ø 0.25	mchlar	4.8	6	1	6	51.3	91.2576					
117		VIGA PRIMER NIVEL	1/2" Ø 0.20	mchlar	12	4	1	4	48	47.702					
118		VIGA PRIMER NIVEL	1/2"	mchlar	11.5	4	1	4	46	45.724					
119		VIGA PRIMER NIVEL	1/2" Ø 0.20	mchlar	10.1	4	1	4	40.4	40.1572					
120		VIGA PRIMER NIVEL	1/2"	mchlar	12	4	1	4	48	47.702					
121		VIGA SEGUNDO NIVEL	1/2"	mchlar	11.5	4	1	4	46	45.724					
122		VIGA SEGUNDO NIVEL	1/2"	mchlar	10.1	4	1	4	40.4	40.1576					
123															
124															
125															
126															
127															
128															
129															
130															
131															
132															

Ilustración 46. Parte de la tabla del cálculo de cantidades del muro de contención.

Fuente: Propia.

7.4.1.2 LOSA Y VIGAS DEL PRIMER Y SEGUNDO NIVEL DEL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.

En las hojas 2 y 3 del archivo correspondiente a las cantidades de acero del módulo 1, se tiene el cálculo de las vigas y la losa del primer y segundo nivel, en donde se distribuyó la información de la siguiente manera:

- La primera tabla hace referencia a la losa aligerada en donde con su ubicación y el despiece obtenido del plano estructural se realizó el cálculo de las cantidades de barras de acero y de flejes necesarios. Ilustración 40

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	ACTIVIDAD: LOSA PRIMER NIVEL														
2	ACERO DE REFERENCIA														
3			UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	No. DE BARRAS	No. DE ELEMENTOS	CANTIDAD TOTAL	PESO	ESTRIBOS						PESO
4			metros	2.25	1	20	20#	64.600							
5		1/2"	metros	2.25	1	20	20#	64.600							
6		3/8"	metros	3.25	1	20	20#	206.250							
7	1#01	3/8"	metros	5.25	1	20	20#	206.250	62	20	304.98			58.0776	
8		3/8"	metros	4.75	1	20	20#	203.750							
9		3/8"	metros	6.25	1	20	20#	203.750							
10		3/8"	metros	8.5	1	20	20#	203.750							
11		1/2"	metros	2.25	1	4	4#	8.946							
12		1/2"	metros	2.25	1	4	4#	8.946							
13		3/8"	metros	4.75	1	4	4#	20.480	42	4	87.36			46.7736	
14		3/8"	metros	7	1	4	4#	43.656							
15		3/8"	metros	5.5	1	4	4#	43.71							
16		1/2"	metros	2.25	1	2	2#	5.8890							
17		3/8"	metros	2.25	1	2	2#	8.944	0	2	0.4			5.704	
18		3/8"	metros	12	2	3	3#	40.2							
19		3/8"	metros	12	2	3	3#	40.2	88	3	63.72			71.6532	
20		3/8"	metros	8.25	2	3	3#	20.056							
21		3/8"	metros	12	2	1	1#	0.44							
22		3/8"	metros	12	2	1	1#	0.44	71	1	3.08			16.9448	
23		3/8"	metros	4.5	2	1	1#	5.82							
24	TOTAL							888.302							

Ilustración 47. Tabla del cálculo de cantidades de viguetas de la losa.
Fuente: Propia.

•La segunda tabla de esta hoja de cálculo se realizó con la ayuda de la herramienta AutoCAD, para determinar las cantidades necesarias de mallas electrosoldadas de las siguientes dimensiones 2.35x6 m y 2.35x3.3 m, necesarias para cubrir la totalidad de la loseta superior de la losa aligerada. (ilustración 41)

TIPO DE MALLA		CANTIDAD
MALLA ESTANDAR 2.35 X 6	MALLA 7 mm A 15	35
MALLA 2.35 X 3.3	MALLA 7 mm A 15	7

Ilustración 48. Tabla de cantidades de malla electro soldada.
Fuente: Propia

•La tercera tabla de esta hoja de cálculo muestra la ubicación y la descripción de cada tipo de elemento a calcular, acompañado de la longitud y la cantidad de barras de acero que se necesitan para armar las vigas de este módulo, con ayuda del plano estructural. (Ilustración 42)

A		B		C		D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P
ACTIVIDAD: VIGAS		ELEMENTO		ACERO DE REFUERZO		UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	No. DE BARRAS	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LONGITUD	CANTIDAD	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA
UBICACIÓN		ELEMENTO		ACERO DE REFUERZO		UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	No. DE BARRAS	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LONGITUD	CANTIDAD	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA
		ELEMENTO		ACERO DE REFUERZO		UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	No. DE BARRAS	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA	LONGITUD	CANTIDAD	LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53																	
54																	
55																	
56																	
57																	
58																	

Ilustración 49. Tabla de cantidades de acero para vigas.
Fuente: Propia

7.4.1.3 COLUMNAS DEL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.

Para el cálculo de las cantidades de acero correspondientes a las columnas del módulo uno, se utilizó la misma plantilla que en las anteriores hojas de cálculo, la cual tiene una descripción del elemento acompañada de su ubicación. Utilizando el plano estructural y los correspondientes diseños de despieces presentados en la ilustración 43, se realizó el cálculo de la totalidad de barras de acero y de los flejes necesarios para el desarrollo de esta actividad. En la ilustración 44 se muestra el despiece utilizado para el cálculo del acero de refuerzo.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	ACERO DE REFUERZO	UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	Nº DE BARRAS	Nº DE ELEMENTOS	CANTIDAD TOTAL	LONGITUD TOTAL	PESO	LONGITUD	CANTIDAD	NUMERO DE ELEMENTOS	LONGITUD TOTAL	PESO		
1	ENTRADA- VIGAS DE AMARRA- VIGAS DE ENLACE														
2															
3															
4	BARRA CONG DE 0.5	metros	6.25	5	18	90	562.5	873	1.66	76	18	2270.88	252.71236	112"	
5															
6															
7	BARRA CONG DE 0.5	metros	3.5	5	18	90	315	488.88	0.61	76	18	834.48	463.97088		
8															
9	BARRA CONG DE 0.4	metros	5.5	5	18	90	495	768.24	0.56	76	18	766.08	425.94048		
10															
11	BARRA CONG DE 0.4	metros	2.75	5	18	90	247.5	384.12	1.66	76	1	126.16	70.14496		
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21	R	metros	6.25	6	1	6	37.5	83.825	0.61	76	1	126.16	70.14496		
22	BARRA CONG DE 0.5	metros	3.75	6	1	6	22.5	68.445	0.61	76	1	126.16	70.14496		
23	BARRA CONG DE 0.4	metros	2.75	6	1	6	16.5	36.8775	0.61	76	1	126.16	70.14496		
24	BARRA CONG DE 0.4	metros	5.5	6	1	6	33	100.386	0.56	76	1	42.56	23.66336		

Ilustración 50. Tabla de cantidades de acero para columnas.

Fuente: Propia

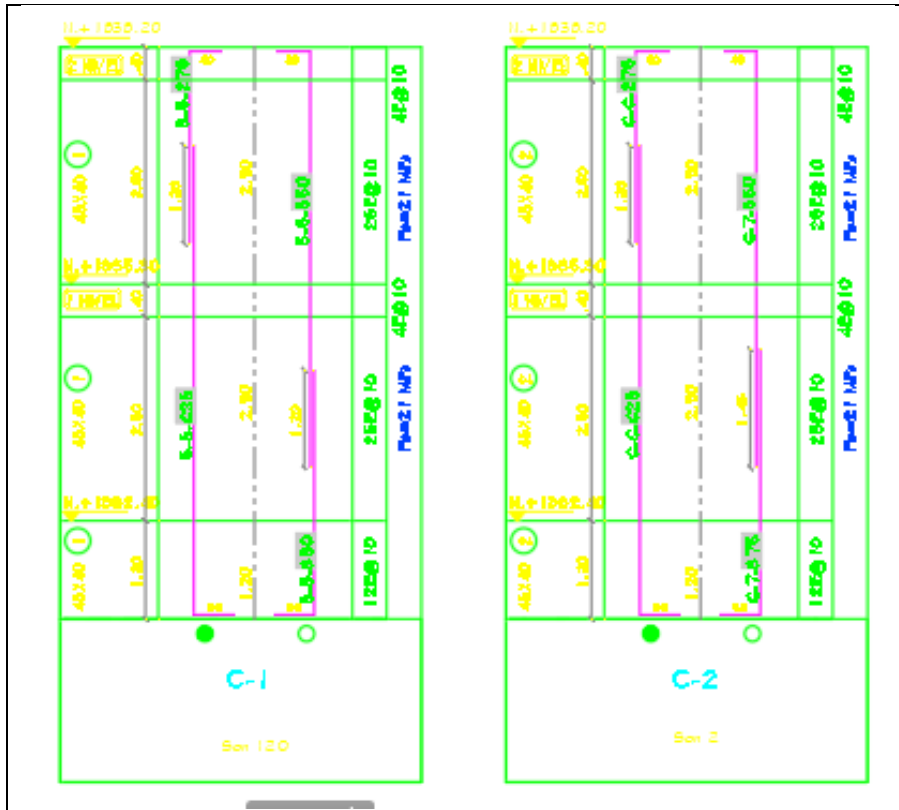


Ilustración 51. Despiece de columnas.
 Fuente: Archivos de administración UTAC

7.4.2 DILIGENCIAMIENTO DE LAS CARTILLAS PARA EL PEDIDO POR ETAPAS PARA EL MODULO UNO DE PARQUEADEROS.

Después de obtener las cantidades de acero necesarias para la construcción del módulo uno, se utilizó la herramienta de pedido de la empresa distribuidora de acero G&J, que consiste en un software que permite realizar las cartillas de pedido de acero, donde se consigna, el diámetro de los aceros y la cantidad y ubicación de los elementos estructurales. Teniendo en cuenta los costos de los aceros, este pedido se desarrolló en tres etapas como se muestra en la ilustración 45, porque no se contaba con el presupuesto necesario para realizar el pedido total de la cantidad de acero.










Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 ACERO MODULO 1	11/12/2019 8:01 a. m.	Hoja de cálculo d...	53 KB
 DISTRIBUCION MALLA	10/12/2019 9:38 a. m.	Archivo DWG	187 KB
 PEDIDO 1 MODULO 1	11/12/2019 7:47 a. m.	Archivo DLI	37 KB
 PEDIDO 1 MODULO 1	10/12/2019 4:49 p. m.	Adobe Acrobat D...	357 KB
 PEDIDO 2 MODULO 1	11/12/2019 7:42 a. m.	Archivo DLI	38 KB
 PEDIDO 2 MODULO 1	11/12/2019 7:57 a. m.	Adobe Acrobat D...	362 KB
 PEDIDO 3 MODULO 1	11/12/2019 7:57 a. m.	Archivo DLI	38 KB
 PEDIDO 3 MODULO 1	11/12/2019 7:57 a. m.	Adobe Acrobat D...	360 KB

Ilustración 52. Archivos de los pedidos de acero del módulo uno.

Fuente: Propia

7.4.2.1 PRIMERA ETAPA DE PEDIDO DE ACERO.

En la primera etapa del pedido se solicitó la totalidad de las cantidades de acero requeridas para la cimentación, es decir: zapatas, vigas de amarre y enlace. También en este pedido se solicitó el acero correspondiente a las columnas que van desde el primer hasta el segundo nivel, acompañado por ultimo de la totalidad del acero necesaria para la construcción del muro de contención de la parte trasera, con su zarpa y sus vigas correspondientes. (ilustración 46)



GRUPO CONSTRUCTOR CALIBIO S.A.S.
CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO
ORDEN DE DE SPACHO

PÁGINA: 1 de 5

Lista de barras #3

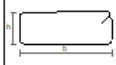





DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACIÓN
	185	#3	2.24	236.88	[185xZARPA]
	30	#3	2.04	342.7	[30 DI VIGAS DE ENLACE 50x60 (EJE)]
	30	#3	1.94	32.59	[30 DI VIGAS DE ENLACE 45x60 (EJE)]
	30	#3	1.74	29.23	[30 DI VIGAS DE ENLACE 40x60 (EJE)]
	50	#3	1.44	40.32	[25 DI VIGAS DE ENLACE 40x60 (EJE) 11 25 DI VIGAS DE ENLACE 40x60 (EJE)]

Ilustración 53. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 1.

Fuente: Propia

7.4.2.2 SEGUNDA ETAPA DE PEDIDO DE ACERO.




La segunda etapa, cuenta con la solicitud del acero correspondiente a la losa y las vigas de primer nivel, las columnas del segundo al tercer nivel y el pedido del acero para la construcción del muro de contención lateral y del muro de contención frontal. (ilustración 47)



GRUPO CONSTRUCTOR CALIBIO S.A.S.
CIUDADE LA LLANOS DE CALIBIO
ORDEN DE DESPACHO

PÁGINA: 1 de 7

Lista de barras #2

DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	335	#2	1.92	100.00	[6 En RODRIZALARGA] [7 En RODRIZALARGA]
	16	#2	1.07	4.28	[8 En VIGAS DE FUNDACIONES SIMETRICAS UNIFORMES]
	1986	#2	0.52	239.58	[9 En VIGAS] [10 En VIGAS] [11 En VIGAS]

Peso total barras #2 = 423.26 Kg

Lista de barras #3





	16	#3	12.00	107.52	[12 En RODRIZALARGA] [13 En RODRIZALARGA]
	6	#3	8.35	28.08	[14 En RODRIZALARGA]
	2	#3	4.60	5.15	[15 En RODRIZALARGA]
	122	#3	2.24	153.04	[16 En VIGAS] [17 En VIGAS DE CONTENERTORES]

Ilustración 54. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 2.

Fuente: Propia

7.4.2.3 TERCERA ETAPA DE PEDIDO DE ACERO.

En la última etapa se determinó solamente las cantidades de acero requeridas para la construcción de las vigas y la losa del segundo nivel, dando así por finalizado las etapas de pedido del acero correspondiente al módulo uno de parqueaderos del proyecto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO. (ilustración 48)








 GRUPO CONSTRUCTOR CALIBIO S.A.S. CIUDADE LA LLANOS DE CALIBIO ORDEN DE DESPACHO					PÁGINA: 2 de 7
DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	588	#5	1.48	487.33	{ 030 VIGA ENTRE EES 1 Y 2 (M5) E 118 030 VIGA ENTRE E E 1 Y 2 (M5) }
	130	#5	1.36	103.09	{ 080 VIGA ENTRE E E 1 Y 2 (M5) }
	78	#5	1.26	66.04	{ 080 VIGA ENTRE E E 2 Y 3 (M5) }
	345	#5	1.24	278.07	{ 030 VIGA E E 2 E 3 Y E 4 ENTRE 10 SECCION Y 2 (M5) (M5) (M5) (M5) }
	245	#5	1.20	196.02	{ 030 VIGA SEGUNDO MODO DE CONT ENCAPOTE LATERAL, 2. 030 VIGA SEGUNDO MODO DE CONT. ENCAPOTE LATERAL DE CONT ENCAPOTE TRASERA }
Peso total hoja de #5 = 14.15.40 Kg					
Lista de Materiales #4					
	4	#4	12.00	48.00	{ 030 VIGA SEGUNDO MODO DE CONT ENCAPOTE LATERAL, 2. 030 VIGA SEGUNDO MODO DE CONT. ENCAPOTE LATERAL DE CONT ENCAPOTE TRASERA }

Ilustración 55. Hoja tipo de cartilla de acero del pedido 3.

Fuente: Propia

7.4.3 CALCULO DE CANTIDADES PARA LA ELABORACION DE PRACTA “CORTE Y FIGURADO DEL ACERO”.

En el proyecto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, diariamente se desarrolló la actividad denominada “corte y figurado del acero”, actividad que es reconocida y remunerada por parte de la empresa contratante, para lo cual se me asigno la función de llevar el control y la cuantificación de las cantidades, que durante el plazo de 15 días eran flejadas y/o cortadas, para así, poder realizar mediante una hoja de cálculo de Excel; la determinación del cálculo exacto del peso total de acero que era figurado y cortado durante este lapso de tiempo. (ilustración 49)

LLANOS DE CALIBRO					
MEMORIAS CANTIDADES DE OBRA					
*proyecto: LLANOS DE CALIBRO					1
FIGURADO DE ACERO PARA ESTRIBOS ELEMENTOS DE BORDE TORRE A					
Item.No.	Unidad	Descripción	CONTRATISTA	CORTE	FECHA
	KG	FIGURADO DE ACERO PARA ESTRIBOS ELEMENTOS DE BORDE	CONSTRUCCIONES Y ACABADOS CERON S.A.S.	2	1/10/2019
Resumen					
EJE	LONG	CANTIDAD	KG		
PISO 5					
cantidad	L [M]	KG/M	CANTIDAD	PESO UNITARIO	PESO TOTAL
48	4.27	8.51	2022	8.7152	17532.2164
55	5.27	8.51	462	8.4735	3914.034
55	5.51	8.51	472	8.5235	4023.093
78	5.87	8.51	672	8.4472	5684.3872
48	5.87	8.51	418	8.5522	3575.9236
25	5.87	8.51	44	1.4832	65.1488
88	2.31	8.51	44	1.2515	55.1664
			TOTAL		2848.8864
FIGURACION DE ACERO					
cantidad	L [M]	KG/M	PESO UNITARIO	PESO TOTAL	
Dobles barras en concreto 5/8	55	5	1.5522	7.236	454.56
Dobles barras en concreto 3/2	55	5	8.334	4.57	278.52
Dobles barras 5/8	8	2.2	1.5522	3.4448	27.5582
			TOTAL		748.4382
CORTES DE ACERO					
cantidad	L [M]	KG/M	PESO UNITARIO	PESO TOTAL	
Corte barras al ras de borde 4/8	48	3.5	8.334	3.479	288.24
Corte barras al ras de borde 5/8	74	3.5	2.235	7.8255	578.855
Corte barras al ras de borde 5/8	38	3.5	1.5522	5.492	422.36
			TOTAL		1289.455

Ilustración 56. Pre acta de corte y figurado de acero.

Fuente: Archivos de administración UTAC

7.5 APOYO AL ALMACEN DE OBRA.

Durante las últimas 3 semanas de la pasantía, por motivos de fuerza mayor, ante la ausencia por incapacidad de salud del almacenista, colabore conjuntamente con el ingeniero José Manuel Bravo y el ingeniero auxiliar Jorge Iván Paz, en las funciones requeridas en el almacén de la obra.

7.5.1 RECEPCION Y DISTRIBUCION DE ELEMENTOS HIDRAULICOS Y ELECTRICOS.

En el proceso constructivo, diariamente se realizaba la fundición de un apartamento, por tal razón antes de esta fundición, para cada apartamento se requería proporcionar y controlar todas las tuberías y los correspondientes accesorios eléctricos e hidráulicas requeridos para su instalación. En las ilustraciones 50, 51 y 52, se presentan fotografía del almacén, un modelo de la lista de pedido de los elementos y una fotografía con los elementos y accesorios eléctricos y sanitarios debidamente instalados antes de la fundición de un apartamento.



Ilustración 59. Apartamento con las instalaciones, listo para ser fundido.
Fuente: Propia

7.5.2 RECEPCION Y DISTRIBUCION DE ACERO EN EL ALMACEN.

Eventualmente cuando llegaba acero a la obra, se colaboró controlando las cantidades de acero recibidas y la ubicación y almacenamiento de tal forma que posteriormente se facilitara su acarreo para su eficiente utilización en el proceso constructivo. En la ilustración 53 se presenta una fotografía de la recepción del acero.



Ilustración 60. Recepción malla electro soldada.
Fuente: Propia

8 CONCLUSIONES

- La práctica de pasantía que se desarrolló en el proyecto de construcción de la torre A de LA CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO en la ciudad de Popayán, se constituyó en una gran experiencia a nivel profesional y personal, ya que se tuvo la posibilidad de complementar y aplicar los conceptos sobre materiales y construcción obtenidos a lo largo la formación académica y así adquirir las capacidades para la toma de decisiones en el campo, experimentar el manejo de personal y desarrollar actividades en equipo con profesionales de la ingeniería.
- Se tuvo la oportunidad de relacionar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con la práctica profesional, enriqueciendo en buena parte la experiencia, destacando actividades desarrolladas en relación al manejo, control y fundición del concreto, manejo del acero, y actividades de topografía requeridas para la inspección y chequeo de la nivelación y ubicación de los diferentes elementos estructurales.
- Concientizarse en el uso y desperdicio del acero, así como también de otros elementos constructivos, fueron de gran ayuda en la formación como ingeniero civil, ya que, con esto, en futuros proyectos de ingeniería de los cuales se haga participe, se buscará la mejor forma de optimización de estos, para así tener menores gastos.
- El control de la calidad del concreto es una actividad importante en el proceso constructivo, y durante esta pasantía se tuvo la oportunidad de participar en las etapas de toma de muestras de cilindros para realizar ensayos de resistencia nominal a la compresión, análisis de los resultados mediante los criterios de las Normas Colombianas De Diseño Y Construcción Sismo Resistente NSR, y control del asentamiento de la mezcla, para establecer y confirmar la buena calidad del concreto. Igualmente, en el proyecto se pudo establecer que un concreto con una adecuada dosificación, unos materiales apropiados, buena resistencia, un personal idóneo, equipo adecuado y una continua supervisión de las diferentes etapas que intervienen en el proceso de su elaboración, garantizan obras de excelente calidad.
- Es primordial realizar un adecuado cálculo de cantidades de obra, teniendo en cuenta los diseños a ejecutar en la obra civil, debido a que este es un aliciente de la distribución de los recursos en el proyecto. Además de ello, un cálculo erróneo de las mismas puede ocasionar un presupuesto equivocado, lo que se vería reflejado en pérdida de dinero, tiempo y posibles errores en la construcción.

- El trabajo en obras civiles relacionadas con la construcción de torres de apartamentos es considerado un trabajo de alto riesgo, por lo cual fue de gran importancia la capacitación y aprendizaje en el manejo de elemento de seguridad industrial, supervisión del personal que desarrolla actividades en altura, cumpliendo con las medidas de seguridad y conceptos básicos que hacen de una obra un lugar seguro tanto para los trabajadores como para la empresa.
- El desarrollo de la práctica profesional en el Conjunto Residencial Ciudadela Llanos de Calibío, permitió no solo adquirir un requisito para optar al título de Ingeniera Civil sino ganar experiencia en el campo laboral sin dejar atrás la experiencia obtenida a través de la interacción con el personal del área administrativa y de recursos humanos, ya que hubo la oportunidad de conocer la dinámica del trabajo en equipo y el funcionamiento al interior de una empresa constructora de estas características.

9 BIBLIOGRAFIA

Calibío, U. T. (2014). *Madecons Constructora*. Obtenido de Madecons Constructora: <https://constructoramadecons.com/nosotros/mision-y-vision> (<https://constructoramadecons.com/nosotros/mision-y-vision> (vista:27/01/2020))

Colombiana, N. T. (2010). NTC 673, Concretos de ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. *ICONTEC, Bogotá*.

DE, E. Y. C. D. E., & OBRA, C. E. (2000). NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 550.

DE, E. Y. C. D. E., & OBRA, C. E. (2000). NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 550.

Invías. (2007). Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras. Resistencia a la flexión del concreto método de la viga simple cargada en los tercios de la luz. INV E-414-0

Resistente, R. C. D. C. S. (2010). NSR-10. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.

10 ANEXOS

- RESOLUCION TRABAJO DE GRADO
- SOLICITUD DE REALIZACION DE PROYECTO DE GRADO EN MODALIDAD DE PASANTIA
- CARTA DE ACEPTACION DE LA SOLICITUD DE PASANTIA
- ACUERDO PARA EL DESARROLLO DE LA PASANTIA O PRACTICA EMPRESARIAL
- CONSTANCIA DEL TIEMPO DE PASANTIA

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 206 DE 2019
18 DE SEPTIEMBRE
8.3.2-90.2

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director. EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

C O N S I D E R A N D O

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

RESUELVE

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **JUAN CARLOS BENAVIDEZ RUIZ**, con código 100415010765 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantia** titulado: Auxiliar de Ingeniería en el Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío en la Ciudad de Popayán, para la Construcción de la Torre A por parte de la Empresa Unión Temporal Alianza Calibío S.A.S bajo la dirección del Ingeniero (a) Nelson Rivas, por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los Dieciocho (18) días del mes de Septiembre de dos mil diecinueve (2019)

Ing. **ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ**
Presidente del Consejo

Elaboró: Diana M



ISO 9001



ICNet

Sandra M. Fernandez Coral
SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: ci-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co



Universidad
del Cauca

Facultad de Ingeniería Civil

8.3.2-92.8/889

Popayán, 12 de septiembre de 2019

Ingeniero
JAIRO REVELO
Gerente
Unión Temporal Llanos de Calibío
Ciudad

Asunto: Solicitud Pasantes

Cordial saludo

Me es grato presentar al estudiante JUAN CARLOS BENAVIDEZ RUIZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.061.800.641, quien aspira a participar en una pasantía en la empresa de la cual usted hace parte.

El estudiante JUAN CARLOS BENAVIDEZ RUIZ es estudiante de decimo semestre del Programa de Ingeniería Civil y mucho ayudaría en su formación personal y profesional el que pudiera ser admitido en las prácticas que ustedes puedan programar para estudiantes de Ingeniería.

El estudiante JUAN CARLOS BENAVIDEZ RUIZ tiene la disponibilidad de tiempo para atender este trabajo, si así lo dispone la empresa, a partir de la fecha que convengan los interesados. El tiempo exigido por la Universidad es de quinientas setenta y seis (576) horas.

La actividad del mencionado estudiante deberá ser cubierta mediante a afiliación a Riesgos Laborales según el Decreto 055 del 14 de enero de 2015 y será supervisada bajo la tutoría de un docente de la Facultad.

Al finalizar la práctica, le solicito amablemente allegar una certificación que exprese el grado de cumplimiento de la práctica, en una escala de 1 a 5.

Atentamente,

SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

Elaboró: Emilcen Q

Carrera 2 calle 15N Esquina, Campus Universitario de
Tulcán Popayán, Cauca, Colombia
Teléfonos: (2) 8209820 Fax (2) 8209800.
Ext. 2200-2201-2205. E-mail: d-civil@unicauca.edu.co





Popayán, 16 de septiembre de 2019

Señores
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
Sra. Sandra María Fernández Coral
Secretaria General
Facultad de Ingeniería Civil
Ciudad

Me permito informar que la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBÍO, aceptó la solicitud del Estudiante **JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ**, identificado con cédula de ciudadanía número 1.061.800.641 de Popayán (C), para que realice su pasantía en el Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, actualmente en construcción por nuestra firma.

El estudiante fue afiliado a riesgos laborales por parte de la Empresa con obertura desde el 03 de septiembre de 2019, presentó el examen médico de ingreso y suscribió el convenio para desarrollo de la pasantía entre el Estudiante y la Constructora.

Atentamente,

ENVÍA EL COMUNICADO	FECHA	HORA	RECIBIDO
 JUAN PABLO QUEVEDO DÍAZ Director de Obra	16 de septiembre de 2019	08:00 a.m.	 24 sept 2019
cc JRJ / OCS cc Archivo Obra	Enterado:	NLB	
			

ACUERDO PARA EL DESARROLLO DE PASANTÍA O PRÁCTICA EMPRESARIAL

Entre los suscritos a saber **JAIRO ILDEBRANDO REVELO JIMÉNEZ**, mayor de edad, vecino de la Ciudad de Popayán (C), identificado con la cédula de ciudadanía No.10.530.737 expedida en Popayán (C), Representante Legal de la **UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO**, identificada con NIT 900.974.006 – 8, quien para efectos de este Acuerdo se denominará **LA EMPRESA**, por una parte, y de la otra parte **JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ**, identificado con la cedula de ciudadanía No.1.061.800.641 expedida en Popayán (C), quien en adelante se denominará **EL ESTUDIANTE**, hemos convenido celebrar el presente Acuerdo con base en las siguientes cláusulas: **CLÁUSULA PRIMERA. OBJETO:** Permitir al ESTUDIANTE desarrollar en LA EMPRESA la pasantía o práctica profesional como modalidad de opción de grado para recibir el título de Ingeniero Civil en la Universidad del Cauca, durante el tiempo exigido por la Universidad; el trabajo de pasantía se efectuará como AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS TORRES RESIDENCIALES DE LA CIUDADELA LLANOS DE CALIBÍO. **CLÁUSULA SEGUNDA. VALOR:** El presente Acuerdo no tiene valor por considerarse una relación eminentemente académica, cuyo objetivo principal es el de la experiencia para que EL ESTUDIANTE en Pasantía confronte y aplique conceptos, modelos y teorías en beneficio de LA EMPRESA y de su formación profesional. **CLÁUSULA TERCERA. LUGAR DE EJECUCION:** la pasantía se desarrollará en las instalaciones del Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, calle 55 N # 22 – 80 de la Ciudad de Popayán. **CLÁUSULA CUARTA. OBLIGACIONES DE LAS PARTES: 1) POR PARTE DE LA EMPRESA:** LA EMPRESA se compromete a: 1.1) Vigilar y coordinar que se ejecuten normalmente las actividades por parte del ESTUDIANTE. 1.2) Recibir los informes de la pasantía. 1.3) Designar un supervisor del Acuerdo para que le realice seguimiento. 1.4) Prestar asistencia al ESTUDIANTE durante la ejecución de sus actividades. 1.5) Suministrar al ESTUDIANTE los útiles, elementos de oficina, equipos, computadores y en general los insumos necesarios para el desarrollo normal de las actividades relacionadas con su área de formación y que demanden, durante el período de práctica o pasantía académica obligatoria, el ejercicio de la capacidad técnica adquirida por el ESTUDIANTE en el programa de estudios. 1.6) Verificar que el ESTUDIANTE se encuentre afiliado al Sistema de Seguridad Social en Salud en calidad de cotizante o beneficiario. 1.7) Coordinar y dar el visto bueno a las actividades programadas. 1.8) Realizar informes de rendimiento y avance de las actividades realizadas por el ESTUDIANTE y de cualquier anomalía o cuando considere que sé está incumpliendo con el cronograma de actividades o con los objetivos de estas. 1.9) Afiliar al ESTUDIANTE, durante la pasantía a la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL) a la que tenga LA EMPRESA afiliados a sus empleados, dicha afiliación deberá efectuarse como mínimo un (1) día antes del inicio de las actividades. Los estudiantes no podrán iniciar su pasantía sin encontrarse afiliados a riesgos laborales. **PARÁGRAFO:** Las actividades se ejecutarán mediante la presentación y aprobación de un plan de actividades definido, supervisado y evaluado en forma continua por LA EMPRESA. **2) POR PARTE DEL ESTUDIANTE:** EL ESTUDIANTE se compromete a: 2.1) Iniciar su pasantía cuando se encuentre afiliado a riesgos laborales. 2.2) Concurrir puntualmente al lugar asignado por LA EMPRESA para desarrollar su pasantía durante el periodo establecido. 2.3) Cumplir con las actividades asignadas para optar el requisito de la pasantía. 2.4) Velar por la correcta utilización de las instalaciones, equipos y demás elementos de propiedad de LA EMPRESA. 2.5) Aportar los conocimientos adquiridos en la Universidad para la solución práctica y creativa de los problemas detectados o planteados. 2.6) El ESTUDIANTE deberá estar afiliado al Sistema de Seguridad Social en Salud en calidad de beneficiario o cotizante y encontrarse amparado por la póliza estudiantil exigida por LA EMPRESA. EL ESTUDIANTE no podrá por sí o por terceros, reclamar personal o judicialmente indemnizaciones en dinero o en especie por cualquier enfermedad o accidente que sufiere durante el desarrollo del objeto del presente Acuerdo. 2.7) Presentar los informes de la pasantía de acuerdo con las exigencias de LA EMPRESA. **CLÁUSULA QUINTA. RELACIONES LABORALES:** Como la pasantía que EL ESTUDIANTE adelanta forma parte de su formación académica, sólo tendrá carácter de pasantía universitaria y no adquiere ningún tipo de vinculación laboral con LA EMPRESA. Las partes declaran que el presente Acuerdo, no corresponde a un Contrato de Aprendizaje de aquellos regulados por la Ley 789 del 2002 y demás normas concordantes y que por lo tanto no está sujeto a ninguna de estas disposiciones, de conformidad a lo preceptuado en el Decreto 933 de 2003. **CLÁUSULA SEXTA.** Las Partes aceptan que el único compromiso que adquiere LA EMPRESA con EL ESTUDIANTE es el brindarle la oportunidad de hacer

ACUERDO PARA EL DESARROLLO DE PASANTÍA O PRÁCTICA EMPRESARIAL

la pasantía que la Universidad le exige como pre-requisito para su formación profesional, sin que del mismo se deriven obligaciones diferentes a las expresamente determinadas en este documento.

CLÁUSULA SÉPTIMA. SUPERVISIÓN. La supervisión y manejo general del presente Acuerdo se hará por parte de LA EMPRESA a través del Director de Obra. **CLÁUSULA OCTAVA. TÉRMINO DE DURACIÓN:** El periodo de pasantía se extenderá hasta completar las 576 horas exigidas por la Universidad para aprobar al ESTUDIANTE su pasantía. **CLÁUSULA NOVENA. PROPIEDAD DE LAS INVENCIONES Y MEJORAS:** Las partes firmantes del presente Acuerdo aceptan expresamente que los derechos patrimoniales sobre todas las innovaciones, adecuaciones, invenciones y mejoras tecnológicas y administrativas desarrolladas por EL ESTUDIANTE durante la vigencia del presente Acuerdo corresponden de manera exclusiva a LA EMPRESA. **CLÁUSULA DÉCIMA. PROPIEDAD DE LA INFORMACIÓN:** EL ESTUDIANTE reconoce expresamente que corresponde a LA EMPRESA la propiedad exclusiva de la información y documentos, relacionados con el objeto del presente Acuerdo. Por consiguiente, LA ESTUDIANTE se compromete a mantenerlos en reserva y no podrá utilizarlos o suministrarlos a terceros, para ningún efecto ni aún después de la finalización o terminación de la pasantía realizada. **PARÁGRAFO:** Las fallas disciplinarias del ESTUDIANTE darán lugar a sanciones que aplicará LA EMPRESA previa comunicación del Supervisor sin perjuicio de la terminación inmediata del presente Acuerdo. **CLÁUSULA DÉCIMOPRIMERA. CAUSAS DE TERMINACIÓN DEL PRESENTE ACUERDO.** 1). Por mutuo acuerdo de las Partes, 2) Por caso fortuito que imposibilite la realización del objeto convenido, 3) Por vencimiento del término pactado, 4) Por las señaladas en la Ley, 5) Por el Incumplimiento de las obligaciones pactadas 6) Unilateralmente por parte de LA EMPRESA cuando se incurra en incumplimiento de las obligaciones convencionales por parte del ESTUDIANTE, 7) Todo acto inhumano o delictivo o de irresponsabilidad comprobada en que incurra el ESTUDIANTE. **PARÁGRAFO:** No obstante, lo anterior, LA EMPRESA se reserva el derecho de dar por terminado este Acuerdo en cualquier etapa de su ejecución, bien sea por conveniencia administrativa o por suspensión o terminación de la actividad en la cual deben realizarse las Prácticas de Pasantías. **CLÁUSULA DÉCIMOSEGUNDA. AJUSTES O MODIFICACIONES:** Sin perjuicio de lo dispuesto en el presente Acuerdo, cualquier modificación o ajuste al texto de este deberá constar por escrito, so pena de carecer de validez, por no expresar voluntad de las partes. **CLÁUSULA DÉCIMOTERCERA. CESIÓN.** El presente Acuerdo no podrá ser cedido total ni parcialmente. **CLÁUSULA DÉCIMOCUARTA. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.** En caso de que surjan diferencias entre las partes intervinientes en este Acuerdo por ocasión del desarrollo de su objeto, las mismas buscarán los mecanismos del arreglo directo, de conformidad con las disposiciones legales pertinentes. **CLÁUSULA DÉCIMOQUINTA. DOMICILIO.** Las partes consideran como domicilio para todos los efectos legales el Municipio de Popayán. **CLÁUSULA DÉCIMOSEXTA. PERFECCIONAMIENTO, LEGALIZACIÓN.** El presente Acuerdo se entenderá perfeccionado una vez esté firmado por las partes, para su legalización requiere de la afiliación a la Administradora de Riesgos Laborales. **CLÁUSULA DÉCIMOSEPTIMA. EJECUCIÓN.** El presente Acuerdo no podrá iniciar su ejecución si el ESTUDIANTE no se encuentra afiliado a la Administradora de Riesgos Laborales.

Para constancia, se firma en la Ciudad de Popayán, el día 03 de septiembre de 2019.

LA EMPRESA

EL ESTUDIANTE

JAIRO ILDEBRANDO REVELO JIMÉNEZ
c.c. No. 10.530.737 de Popayán (C)
Representante Legal
UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO
NIT 900.974.006 - 8

JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ
c.c. No. 10.61.800.641 de Popayán (C)



Popayán, 08 de febrero de 2020

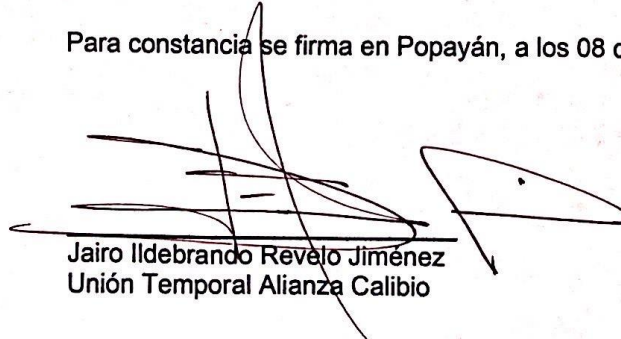
El suscrito Ingeniero JAIRO ILDEBRANDO REVELO JIMÉNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No.10.530.737 de Popayán (C), en calidad de Representante Legal de la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO, NIT 900.974.006 – 8.

CERTIFICA:

Que el Señor JUAN CARLOS BENAVIDES RUIZ, identificado con cédula de ciudadanía No.1.061.800.641 expedida en Popayán (C), desarrolló la Pasantía exigida por la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, como requisito para obtener el título de INGENIERO CIVIL.

El Estudiante se destacó por su participación en las actividades asignadas en el Frente de Obra Torres del Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, cumplimiento con las 576 horas exigidas por la Universidad.

Para constancia se firma en Popayán, a los 08 días del mes de febrero de 2020.



Jairo Ildebrando Revelo Jiménez
Unión Temporal Alianza Calibio