TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

Estudiante:

JOSE FERNANDO GALINDO AVILA

CÓDIGO: 100415011400

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2019

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER

DIRECTOR
LUZ ENEIDA BOTINA MUÑOZ
INGENIERA CIVIL

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.

_____

Firma director trabajo de grado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS

Son tantos los agradecimientos que tengo por dar al haber podido hacer esta meta una realidad, los cuales se extienden desde mis seres queridos más cercanos y todos aquellos siempre recordados que aportaron en mi aprendizaje. Mi ser, el talento, la alegría, las tristezas, el éxito e incontables cosas más las agradezco a ese ser supremo que me mantiene de pie, me guía, a Dios. El apoyo, la constancia, el esfuerzo económico, los regaños, los ánimos, a mi familia.

Mi madre Miriam Ávila y padre José Galindo por haberme concebido y desde ese momento el esfuerzo por siempre sacarme adelante guiándome e inculcándome los valores para seguir el camino del bien. Mis hermanos Nelson Galindo, Mireya Galindo, Zulma Galindo y Yadira Galindo, a ellos la luz, fortaleza, guía espiritual, consejos, ánimos, cuidar de mí en todo momento, su interés por mis estudios y futuro.

Agradezco a Adaljisa mi amiga y compañera de vida, me ha ayudado y dado apoyo para organizar mi vida, a la Universidad del Cauca por darme las pautas, herramientas y profesores excelentes en el camino de ingeniero y amigos Nicolás, Jacobo, Harry, Diego, Jefferson muy pronto colegas.

Más allá de ver donde estoy, es ver por todo lo que hemos pasado diversas dificultades que se han presentado, vivir como tal y darse cuenta a final me queda la experiencia, que siempre hay una salida, un propósito de cada uno de nosotros. Doy un paso más confiado que hare las cosas de la mejor manera y seguiré aprendiendo.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION 3
1. JUSTIFICACIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
2.1. OBJETIVO GENERAL 5
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 5
3. DETALLES DE LA EMPRESA 6
3.1 MISION 6
3.2 VISION 6
3.3 POLITICA DE GESTION INTEGRAL 6
4. INFORMACION DEL PROYECTO 7
4.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO 7
4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO 8
5. ACTIVIDADES DESARROLLADAS 9
5.1. ENTORNO LABORAL 9
5.2. ACTIVIDADES GENERALES DURANTE LA PASANTÍA 10
5.2.1. Seguimiento en el avance de obra. 10
5.2.2. Control de calidad en el concreto. 10
5.2.2.1 control en la elaboración de mezcla de concreto en obra. 10
5.2.2.2. Determinar el asentamiento del concreto (NTC 396 11
5.2.2.3. Elaboración y curado de muestras de concreto (NTC 550). 12
5.2.3. Elaboración de memorias de Cálculo. 13
5.2.4. Control tiempo del vibro compactador. 14
5.3. SUPERVISIÓN EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS 14
5.3.1. Instalación de red eléctrica y datos externa faltante. 14
5.3.2. Conformación subrasante de la vía de acceso. 16
5.3.2.1. Localización y replanteo de la subrasante. 17
5.3.2.2. Excavación para la conformación de la subrasante. 17
5.3.2.3. Compactación de la subrasante. 18
5.3.3. Instalación de gaviones para protección de la estructura de entrega de alcantarillado pluvial (descole). 18
5.3.4. Cantidades de material para mesón de lavamanos de las baterías. 20
5.3.5. Estructura de acceso peatonal para discapacitados (Rampa Nº 1). 21

5.3.5.1. Fundición de la zarpa del muro central eje (b) y (1) 22
5.3.5.2. Verificación de la formaleta. 22
5.3.5.3. Fundición de la alzada muro eje (b) y (1). 23
5.3.5.4. Instalación filtro de drenaje de la Rampa Nº 1 23
5.3.5.5. Muros auxiliares ejes (c), (5), (a) y (1') Rampa acceso Nº 1. 24
5.3.5.6. Anden Rampa de acceso Nº 1. 27
5.3.6. Estructura de desagüe de agua superficial en portería. 30
5.3.7. Relleno en zona de parqueadero y acceso peatonal. 33
5.3.8. Ubicación y trazado de eje de acceso peatonal. 34
5.3.9. Fundición de anden de acceso peatonal a portería 37
5.3.10. Estructura de acceso peatonal para discapacitados (Rampa Nº 2). 39
5.3.10.1. Excavación hasta cota indicada según el plano. 39
5.3.10.2. despiece acero de refuerzo del muro ejes B y 1 Rampa Nº 2. ... 40
5.3.10.3. fundición de solado muro central eje B y 1 Rampa Nº 1. 42
5.3.10.4. Armado acero de refuerzo del muro central eje B y 1. 43
5.3.10.5. Fundición en concreto de la zapata muro central eje B. 44
5.3.10.6. Instalación de la formaleta para la alzada del muro. 45
5.3.10.7. Fundición de alzada muro eje B Rampa Nº 2. 46
5.3.11. Sendero en afirmado acceso peatonal a los bloques de aulas. 47
5.3.11.1. Localización, trazado y replanteo. 47
5.3.11.2. instalación de bordillos del sendero. 49
5.3.11.3. Relleno y compactación del sendero. 49
5.4 ELABORACION DE MEMORIAS DE CALCULO. 50
5.4.1. Memoria de cálculo Dilataciones en PVC de baldosa. 50
5.4.2. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 1. . 50
5.4.3. Memoria de cálculo Remates en cubiertas. 50
5.4.4. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 2. . 51
6. TIEMPO DE TRABAJO EN LAS PASANTIAS 51
7. CONCLUSIONES 52
8. BIBLIOGRAFÍA 53
9. ANEXOS 54

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág

Ilustración 1. Acceso a la ciudadela 9
Ilustración 2. Bloques 1 y 2 de la ciudadela 9
Ilustración 3. Formato de avance de obra. 10
Ilustración 4. Equipo de elaboración de concreto 11
Ilustración 5. Prueba del cono (slump) 11
Ilustración 6. Medición del asentamiento en la muestra de concreto. 12
Ilustración 7. Elaboración de muestras de concreto. 12
Ilustración 8. Curado de las muestras de concreto. 13
Ilustración 9. Formato para memoria de cálculo. 13
Ilustración 10. Formato para registro de horas del vibro compactador 14
Ilustración 11. Excavación instalación de red eléctrica. 14
Ilustración 12. Elaboración de caja eléctrica. 15
Ilustración 13. Instalación de tubería. 15
Ilustración 14. Red eléctrica y datos de la portería. 16
Ilustración 15. Vista en planta del acceso a la Ciudadela. 16
Ilustración 16. Localización, replanteo y niveles de los ejes de vía 17
Ilustración 17. Excavación para Conformación de la vía 17
Ilustración 18. Compactación de la subrasante vía de acceso. 18
Ilustración 19. Adecuación de terreno para los gaviones. 18
Ilustración 20. Armado malla de gavión. 19
Ilustración 21. Estructura de protección (gavión). 19
Ilustración 22. Planta general baños de las baterías 20
Ilustración 23. Medidas y cantidades de los lavamanos de las baterías. 20
Ilustración 24. Lavamanos de las baterías. 21
Ilustración 25. Corte transversal A-A' Rampa de acceso Nº 1 21
Ilustración 26. Fundición de zarpa del muro central eje (b) y (1) 22
Ilustración 27. Verificación plomada y apuntalamiento de la formaleta 22
Ilustración 28. Fundición de muro eje (b) y (1) Rampa de acceso Nº 1 23
Ilustración 29. Instalación filtro de drenaje de muro. 24
Ilustración 30. Relleno y compactación con material de sitio. 24
Ilustración 31. Acero refuerzo y formaleta zarpa Rampa Nº 1. 25
Ilustración 32. Instalación de formaleta vástago Rampa Nº 1. 25
Ilustración 33. Limpieza acero de refuerzo vástago eje c Rampa Nº 1. 26
Ilustración 34. Verificación de formaleta y niveles de vástago Rampa Nº 1. 26
Ilustración 35. Fundición de vástago muros auxiliares Rampa Nº 1. 27
Ilustración 36. Relleno para Anden Rampa Nº 1. 27
Ilustración 37. Acero de refuerzo del Anden Rampa Nº 1. 28
Ilustración 38. Modulación por paños del Anden Rampa Nº 1. 28
Ilustración 39. Fundición x paños del andén Rampa acceso Nº 1 29
Ilustración 40. Acabados en el andén de la Rampa Nº 1 29
Ilustración 41. Anden de la Rampa de acceso Nº 1 30
Ilustración 42. Plano en planta de portería acceso principal 30
Ilustración 43. Bosquejo de canal recolector de aguas lluvias 31
Ilustración 44. Castillo de acero de refuerzo del canal de desagüe 32
Ilustración 45. Estructura de desagüe de aguas superficiales 32

Ilustración 46. Ubicación de zona relleno.....33
Ilustración 47. Relleno y conformación del terreno 33
Ilustración 48. Detalles del diseño de los ejes de acceso peatonal.....34
Ilustración 49. Trazado cara exterior de bordillo del eje derecho 34
Ilustración 50. Trazado de niveles respectivos del eje 35
Ilustración 51. Excavación para instalación de bordillo de eje izquierdo. 35
Ilustración 52. Instalación de bordillo de eje izquierdo acceso peatonal 36
Ilustración 53. Conformación de vía de acceso peatonal.....36
Ilustración 54. Plano anden de acceso a portería 37
Ilustración 55. Estructura de soporte del anden.....37
Ilustración 56. Fundición de la losa superior de anden 38
Ilustración 57. Acabados en la estructura de anden 38
Ilustración 58. Excavación muro central de la Rampa N º 2.....39
Ilustración 59. Perfilada de terreno muro central Rampa Nº 2.....40
Ilustración 60. Despiece de acero zapata de muros centrales Rampa Nº2 41
Ilustración 61. Detallado de despiece de tramo en pendiente Rampa Nº 2.....41
Ilustración 62. Listado resumen medidas alzada muero eje B 41
Ilustración 63. Proceso de fundición de solado eje B Rampa Nº 2.....42
Ilustración 64. Fundición y control de solado eje B y 1 Rampa Nº 2 42
Ilustración 65. Armado de acero refuerzo de la zapata Rampa Nº 2.....43
Ilustración 66. Armado de acero refuerzo de la alzada Rampa Nº 2.....43
Ilustración 67. Fundición zapata muro central eje B y 1 Rampa Nº 2.....44
Ilustración 68. Instalación de formaleta eje B Rampa Nº 2.....45
Ilustración 69. Verificación de alineamiento y plomada en la formaleta. 45
Ilustración 70. Vaciado de concreto muro eje B Rampa Nº 2.....46
Ilustración 71. Fundición de alzada eje B Rampa Nº 2 46
Ilustración 72. Retiro de formaleta y curado del concreto 47
Ilustración 73. Plano de detalle del sendero de acceso. 47
Ilustración 74. Localización trazado y replanteo ejes de sendero 48
Ilustración 75. Instalación bordillos del sendero.....49
Ilustración 76. Relleno y compactación con material de sitio. 49
Ilustración 77. Relleno y compactación con material granular.....50

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Planta general bloques aulas y baterías en AUTOCAD 54
Anexo B. Planta general de acceso a los bloques AUTOCAD 55
Anexo C. Formatos diligenciados del avance de obra 56
Anexo D. Plano en planta del diseño de la rampa de acceso Nº 1 57
Anexo E. Despiece de acero de los ejes auxiliares de la rampa Nº 1 58
anexo F. plano de eje lado izquierdo de acceso peatonal AUTOCAD. 59
Anexo G. Estructura de acceso para discapacitados Rampa Nº 2 60
Anexo H. vista lateral acero de refuerzo de muro central eje B Rampa Nº 2 61
Anexo I. anden de acceso entre rampa Nº 2 y bloque de aulas. 62
Anexo J. Despiece estructura de acceso para discapacitados Rampa Nº 3 63
Anexo K. Memoria de cálculo Dilataciones en PVC de baldosa. 64
Anexo L. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 1. ... 66
Anexo M. Memoria de cálculo Remates en cubiertas. 70
Anexo N. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 2. .. 71
Anexo O. despiece acero de muros auxiliares de la Rampa Nº 2 75
Anexo P. Resolución de inicio de práctica profesional. 76
anexo Q. certificado de prácticas profesionales. 77

INTRODUCCION

La modalidad de pasantía juega un papel importante dentro del desarrollo del área personal y profesional, permite adquirir y reforzar el conocimiento teórico-práctico obtenido a lo largo de la carrera ya que introduce al estudiante en el ámbito laboral donde se va a desenvolver, esto dentro del marco de la "Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014 del consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca". El siguiente requisito de grado será desarrollado con el fin de optar al título de ingeniero civil enfocado en la práctica.

Para el desarrollo de este trabajo de grado se participó como AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER, específicamente en el proyecto de construcción de la primera etapa de la Ciudadela Universitaria en Santander de Quilichao de la Universidad del Cauca, a cargo del ingeniero residente Carlos Ramírez.

Con base en lo mencionado anteriormente, en el presente trabajo, se presentarán de manera precisa y resumida los objetivos, metas y diferentes actividades ejecutadas como auxiliar de ingeniería bajo el acompañamiento de personal capacitado en procesos constructivos y demás, a cargo del Consorcio Infraestructura Santander, en el cual se adquirieron habilidades y destrezas en la aplicación del conocimiento en campo, logrando un buen desempeño de trabajo durante la práctica, con resultados excelentes.

1. JUSTIFICACIÓN

Como futuro profesional en ingeniería civil, es indispensable poder adquirir mayor conocimiento en campo de las obras que se han planteado y/o que se están desarrollando, en las cuales se tenga una participación activa permitiendo al estudiante poner en práctica la parte teórica adquirida durante la carrera.

Debido a esto la importancia de interactuar en la construcción, diseño y revisión de un proyecto en compañía de profesionales que ayudaran a afianzar conceptos y pensamiento lógico ante diferentes problemáticas que se presentan a diario en la ejecución de una obra, así el estudiante obtendrá un criterio ante los inconvenientes que se puedan presentar en la vida profesional.

Para dar cumplimiento a la pasantía se tiene el acompañamiento de un director quien desempeñará entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar mediante informes el avance el desarrollo de la pasantía, para esto se contará con la disponibilidad y colaboración de la ingeniera LUZ ENEIDA BOTINA MUÑOZ, quien accedió a guiar y supervisar este proceso a realizar.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Participar como Auxiliar de Ingeniería en la construcción de obras del consorcio infraestructura Santander, con el fin de iniciar la adquisición de experiencia en la profesión.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Seguimiento detallado de los ítems llevados a cabo en obra, con el fin de aplicar los conocimientos que se tienen, determinando el rendimiento y consumo que se requieren para realizar cada uno.
- Apoyo y aporte de conocimiento técnico en campo para control y supervisión del cumplimiento de los diseños definidos en cada uno de los ítems según las especificaciones que rigen el contrato de obra.
- Control y registro de cada una de las actividades que se van realizando y que permitirán la elaboración de actas.
- Contribuir técnicamente en labores administrativas para dar un manejo adecuado en cada una de las actividades que se desarrollan en obra.
- Realizar los respectivos informes mensuales donde se detallen las actividades realizadas durante el periodo.

3. DETALLES DE LA EMPRESA

Consorcio Infraestructura Santander

Nit: 901115483-7

consorinfrasantander@gmail.com

teléfono: 844 2030

Calle 5 Cra 28 piso 1 esquina, B/ Morales Duque, Santander de Quilichao

Actualmente la empresa funciona como Consorcio con actividad principal la construcción de edificaciones no residenciales, su representante legal es el ingeniero Manuel Muñoz Ledezma.

3.1 MISION

Somos un consorcio dedicado a la buena práctica de la ingeniería aplicada a proyectos de infraestructura para los diferentes sectores de desarrollo del país, contribuyendo así a nuestro crecimiento empresarial como al entorno, implementando tecnologías de punta en la ejecución de los proyectos garantizando competitividad permanente.

3.2 VISION

Seremos reconocidos como un consorcio en constante evolución, que ejecuta obras de infraestructura en el sector de la ingeniería, apoyados en la experiencia adquirida, contando con los recursos económicos y de infraestructura suficientes. Buscando siempre el constante mejoramiento de los estándares de calidad aplicadas en casa uno de nuestros proyectos.

3.3 POLITICA DE GESTION INTEGRAL

El consorcio busca ofrecer un portafolio integral de productos y servicios que se adopten a los requerimientos técnicos y legales de todos nuestros clientes apoyados en cada una de las líneas de negocio que lo conforman, sustentada a partir del compromiso con la calidad, seguridad y responsabilidad social.

4. INFORMACION DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA EN SANTANDER DE QUILICHAO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

Esta primera fase de la obra incluye dos edificios, cada uno con 24 aulas de clase y módulos independientes de baterías sanitarias, amplias zonas comunes y un área administrativa, lo que significa 8 mil 120 metros cuadrados construidos en alrededor de 5 hectáreas, con una inversión necesaria de 9 mil 300 millones. El tamaño total del terreno donde quedara la ciudadela completa es de 19 hectáreas.

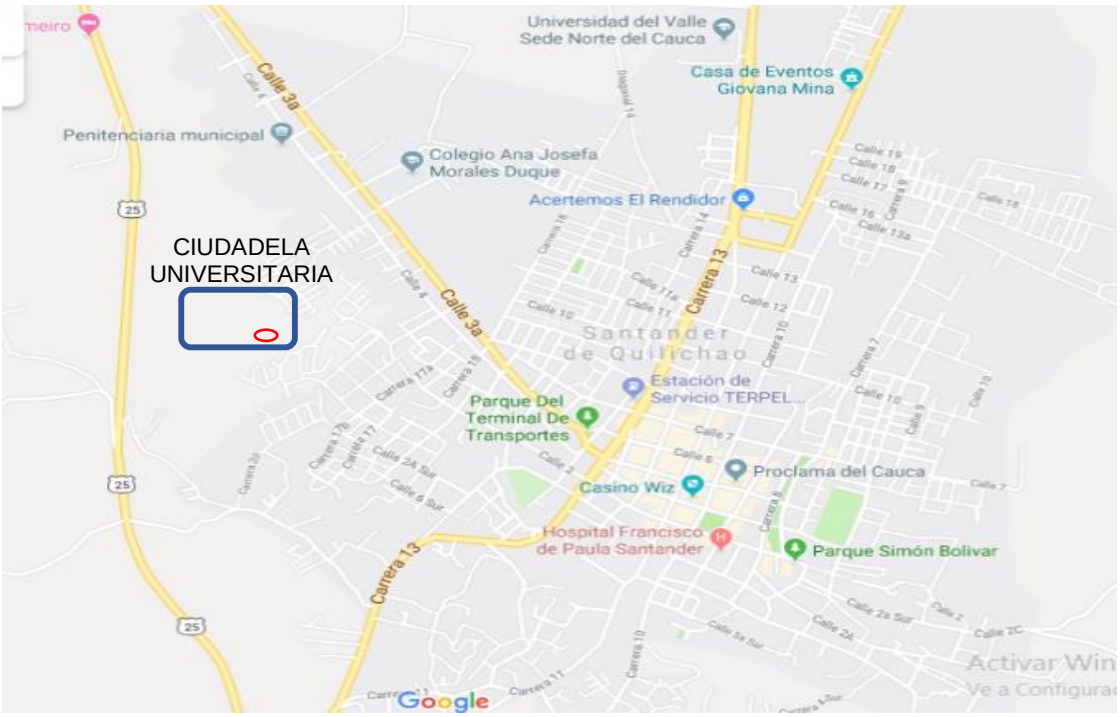
4.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

Se encuentra ubicado en el municipio de Santander de Quilichao en el departamento del Cauca, en inmediaciones del barrio altos de san Luis con ingreso por la zona sur del lote, como punto de referenciación se tiene el Bm en la entrada provisional con las siguientes coordenadas planas cartesianas:

N: 825261.375

E: 1064779.900

C: 1034.762



Fuente: Google Maps 3°00'59.5"N 76°29'47.2"W

4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Construcción de dos (2) edificaciones (Bloques 1 y 2) de tres (3) pisos, con área en planta de aprox. 4816.38 m2, cada edificación con (24) aulas de clase para 23 sillas universitarias y dos módulos independientes de baterías sanitarias de tres (3) pisos.

Construcción de redes internas de agua potable, sanitaria, pluvial y contraincendios para los bloques y baterías 1 y 2.

Construcción de red hidráulica externa para evacuación de agua sanitaria y pluvial, en el área de la primera etapa de la ciudadela universitaria.

Construcción de red eléctrica externa de media tensión, red de telecomunicaciones, voz y datos, conexión a red pública, instalaciones internas en portería y bloques, iluminación de algunas zonas comunes de la ciudadela.

Construcción de aproximadamente 1162.50 m2 de vía de acceso con superficie de rodadura en afirmado con un ancho promedio de 12 metros, más 400 m2 de sendero peatonal de ancho variable de 2.5 m con rampas para discapacitados.

Construcción de portería principal de acceso peatonal y vehicular a la ciudadela universitaria con un área aproximadamente de 480.25 m2.

Construcción de la red hidráulica externa de suministro de agua potable para los bloques 1 y 2 desde el punto de conexión de la red pública que incluye medidor, dos (2) tanques de almacenamiento vertical de 50 m3 distribuidos en dos puntos de la línea de conducción, sistema de bombeo compuesto por dos (2) bombas eléctricas.

5. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el desarrollo de esta pasantía se realizaron diferentes actividades con el fin de cumplir con los objetivos planteados, adelantando en unos casos actividades de supervisión y control y en otros de ejecución directa de la actividad. A continuación, se numeran cada una en un orden cronológico.

5.1. ENTORNO LABORAL

El primer día de llegada al sitio del proyecto, el ingeniero residente de obra presenta a todo el equipo técnico y da una breve descripción de la obra sobre los planos impresos y digitales los cuales fueron suministrados. Los planos del diseño arquitectónico de la construcción de la primera etapa se pueden ver en el Anexo A y B de este documento.

Se realiza un recorrido para familiarizarse con el estado actual de la obra, sobre las actividades que se estaban ejecutando y la prioridad por poner en marcha las demás. Se evidencian los retrasos y posibles errores constructivos.

Ilustración 1. Acceso a la ciudadela
Fuente propia

Ilustración 2. Bloques 1 y 2 de la ciudadela
Fuente propia

5.2. ACTIVIDADES GENERALES DURANTE LA PASANTÍA

5.2.1. Seguimiento en el avance de obra.

Por parte del personal técnico se proporcionó un formato con el cual se llevaría un registro diario de las diferentes actividades de obra, con el seguimiento realizado se tiene un control en cuanto a cantidades de material, rendimientos, equipo y soporte para el pago de corte de los maestros. En la siguiente ilustración se evidencia el formato entregado por parte del ingeniero residente para el registro de las actividades que se tendrían a cargo.

El registro llevado por parte del pasante durante la práctica se puede evidenciar en los diferentes formatos diligenciados que se consignan en el anexo C.

NOMBRE			
FECHA			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO

Ilustración 3. Formato de avance de obra.
Fuente: Suministrado por el personal técnico en obra.

5.2.2. Control de calidad en el concreto.

Una de las labores que fue asignada durante la pasantía, correspondió a la ejecución de los ensayos de campo para el control de calidad del concreto cada vez que se realizaba una fundición, con el fin de llevar la trazabilidad del comportamiento del mismo en estado endurecido ya que puede estar afectado por variables en su producción, transporte y colocado.

5.2.2.1 control en la elaboración de mezcla de concreto en obra. La mayoría de mezcla que se requiere en obra exige una resistencia de 21 MPa, la relación en las proporciones de la mezcla utilizado para llegar a esta resistencia fue de (1: 2: 2.5), controlado con un cajón de madera con las siguientes dimensiones (33*33*33 cm), por lo tanto, en cada elaboración de mezcla se verifica que se utilicen las proporciones indicadas ya que esta se elaboraba con hormigonera (trompo). Véase ilustración 4.

Ilustración 4. Equipo de elaboración de concreto
Fuente propia.

5.2.2.2. Determinar el asentamiento del concreto (NTC 396). Para el diseño de la mezcla según los materiales que se tienen y la resistencia requerida, se debe lograr un asentamiento entre 3 y 4 pulgadas, como el más adecuado.

El ensayo en campo para determinar el asentamiento del concreto se realiza conforme a lo indicado en la Norma Técnica Colombiana NTC396. En las ilustraciones 5 y 6 puede verse el proceso realizado.

Ilustración 5. Prueba del cono (slump)
Fuente propia.

Ilustración 6. Medición del asentamiento en la muestra de concreto. Fuente propia.

5.2.2.3. Elaboración y curado de muestras de concreto (NTC 550). Se elaboran 8 cilindros de concreto con dimensiones de 10 cm diámetro y 20 cm altura, para ser ensayados por resistencia a compresión a los 7,14 y 28 días. Para la realizar la prueba de resistencia se contaba con los servicios de la empresa GEOCONTROL SAS., laboratorio de suelos y materiales ubicada en la ciudad de Cali.

El proceso en campo para la elaboración de los especímenes de prueba se realiza conforme a lo indicado en la Norma Técnica Colombiana NTC550. En las ilustraciones 7 y 8 puede verse el proceso realizado.

Ilustración 7. Elaboración de muestras de concreto. Fuente propia

Ilustración 8. Curado de las muestras de concreto.
Fuente propia

5.2.3. Elaboración de memorias de Cálculo.

Esta es una actividad que se realizó durante el transcurso de la pasantía, dependiendo de las mediciones y control en el cual se haya participado, las cuales sirven como base de datos para sinterizar información obtenida de los planos y en campo de forma clara y sencilla sobre lo que se ha ejecutado. El formato como su manejo fue proporcionado por parte del personal técnico del Consorcio en medio digital, para cuantificar cantidades y realizar el debido proceso mencionado anteriormente. Las memorias realizadas se describen en numeral 5.4.

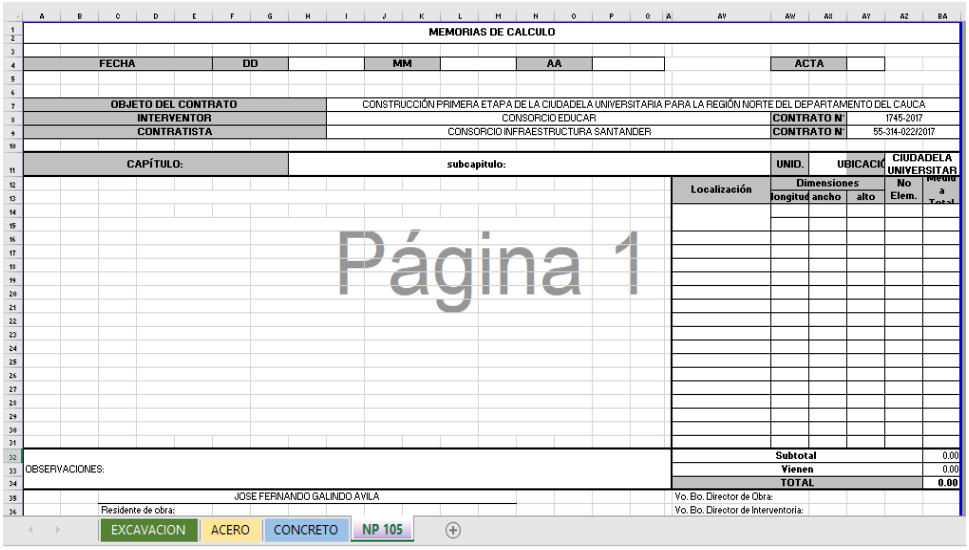


Ilustración 9. Formato para memoria de cálculo.
Fuente: Suministrado por el personal técnico en obra.

5.2.4. Control tiempo del vibro compactador.

Otra actividad llevada a cabo fue el control del tiempo trabajado por vibro compactador, se elaboró un formato donde se registraban las lecturas del Horómetro del equipo para el posterior pago por alquiler del equipo.

CONTROL DE TIEMPO VIBROCOMPACTADOR				
fecha	Lect. i	Lect. F	stand by (h):	6:00:00
			Tiempo Trabajado	Total Tiempo (h)
18/10/2019	2667	2671.2	4.2	6
20/10/2019	2676.2	2684	7.8	7.8
24/10/2019	2684.3	2691.1	6.8	6.8
26/10/2019	2691.2	2696.3	5.1	6
….	….	….	….	….

Ilustración 10. Formato para registro de horas del vibro compactador Fuente propia.

5.3. SUPERVISIÓN EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS

5.3.1. Instalación de red eléctrica y datos externa faltante.

Para llevar a cabo esta actividad, con el equipo topográfico se realizó la respectiva localización y replanteo de las cajas y trazado de la tubería, seguido de la excavación correspondiente, en este caso con máquina, en la cual se llevaba control sobre la profundidad 80 cm.

Ilustración 11. Excavación instalación de red eléctrica. Fuente propia

Se realizó el cajeo requerido por el diseño para la instalación de las conexiones eléctricas. Para esta actividad se hace una perfilada de la excavación de acuerdo a las dimensiones, luego se hace vaciado del solado de limpieza, posteriormente la instalación del acero de refuerzo y vaciado del concreto, teniendo la precaución de dejar los pases para la tubería, para esto se utilizó icopor. Debe quedar acero proyectado para el posterior anclaje del ángulo de la tapa.

Ilustración 12. Elaboración de caja eléctrica.
Fuente propia.

Se procede a la instalación de la tubería por parte del ingeniero eléctrico, se empieza con la colocación de la tubería luego se extiende una capa de arena, la cual sirve de protección para la tubería garantizando que la recubra, se hace el relleno con material de sitio en capas preferiblemente no mayores de 30 cm compactando cada una con saltarín y dejando la cinta de señalización.

Ilustración 13. Instalación de tubería.
Fuente propia.

Se realizó igual procedimiento para la instalación de cada una de las tuberías y cajas de la red de datos según el diseño que se había entregado, véase ilustración 14. Una vez más verificando y detallando las actividades realizadas.

Luego de terminada la actividad de construcción de cajas, fue encargada la tarea de hacer el conteo de las respectivas tapas de las cajas con sus dimensiones para la fabricación de los ángulos.

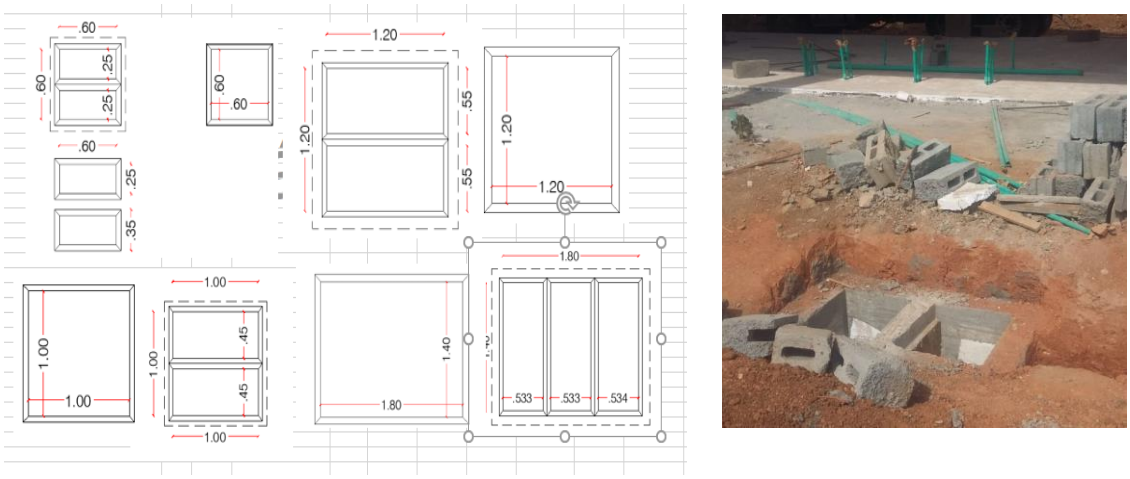


Ilustración 14. Red eléctrica y datos de la portería.
Fuente propia

5.3.2. Conformación subrasante de la vía de acceso.

Basados en los planos del diseño entregado por la universidad, se empezó por hacer la conformación de la vía de acceso principal.

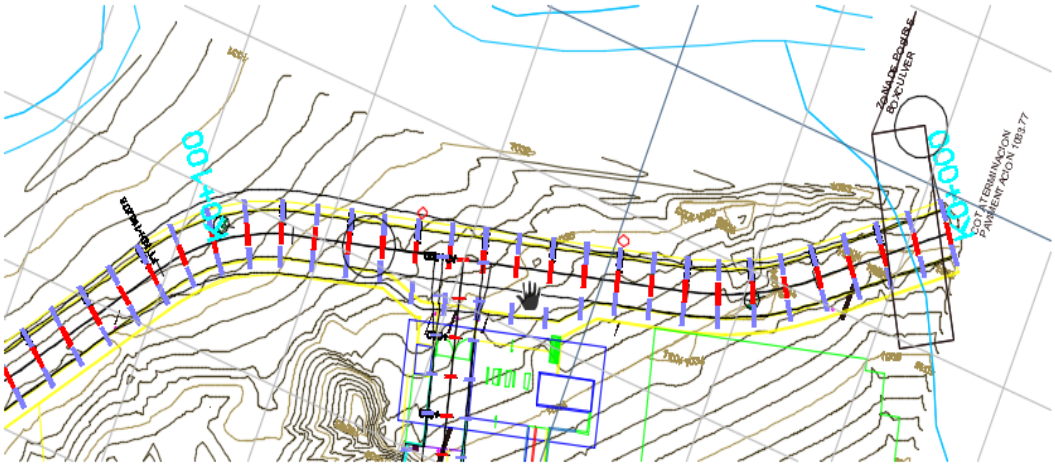


Ilustración 15. Vista en planta del acceso a la Ciudadela.
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

5.3.2.1. Localización y replanteo de la subrasante. Se participó en la localización y replanteo para el trazado de los ejes (formados por bordillos) desde el K0+000 hasta K0+100 del acceso principal a la ciudadela y la colocación de niveles con el equipo topográfico a partir de la puesta en marcha de los conocimientos adquiridos durante la carrera y una inducción recibida por parte del topógrafo de la obra.

Ilustración 16. Localización, replanteo y niveles de los ejes de vía
Fuente propia

Se dejaron puntos anclados (estacas) con su respectiva nomenclatura del abscisado y niveles de referencia que sirven de base para hacer los replanteos y las nivelaciones necesarias durante la ejecución de la obra.

5.3.2.2. Excavación para la conformación de la subrasante. Se realiza de acuerdo con la sección transversal indicada en el diseño, la cual después de un debate entre el personal técnico se llega a la decisión de cambiar el diseño original por falta de información y eficiencia del mismo desde un punto de vista económico y constructivo. Se utilizó cal para hacer una demarcación previa y luego se retiró el material sobrante al sitio de disposición indicado.

Ilustración 17. Excavación para Conformación de la vía
Fuente propia

5.3.2.3. Compactación de la subrasante. Se hizo mejoramiento de la subrasante, para ello se extendió una capa de material seleccionado con la máquina, en aras de aumentar la capacidad portante del suelo, por último, se sella la capa con el uso del vibro compactador.

Ilustración 18. Compactación de la subrasante vía de acceso.
Fuente propia.

5.3.3. Instalación de gaviones para protección de la estructura de entrega de alcantarillado pluvial (descole).

Se comenzó con la adecuación del terreno según la modelación que se hizo para proteger el descole contra la erosión del cauce del rio, para esto se excavó hasta la cota deseada, se extendió una capa de material mejorado y se compactó.

Ilustración 19. Adecuación de terreno para los gaviones.
Fuente propia.

Se procedió con la instalación de la malla galvanizada de triple torsión, se usó malla de 1m * 2m * 1m altura puesta en forma de soga, se hace el llenado manual para darle mejor trabazón con material rocoso seleccionado, colocando refuerzos (tensores) con alambre galvanizado de igual calibre, ubicados cada tercio en las esquinas para darle mayor resistencia, se coloca la tapa y se asegura.

Ilustración 20. Armado malla de gavión.
Fuente propia.

Se continua con el armado de cada una de las mallas hasta completar la modelación según el diseño del gavión.

Ilustración 21. Estructura de protección (gavión).
Fuente propia.

5.3.4. Cantidades de material para mesón de lavamanos de las baterías.

se adelantó la labor de realizar conteo de materiales y cantidades de obra la construcción de los mesones de los baños. La información levantada se utilizaría para reajuste de precios.

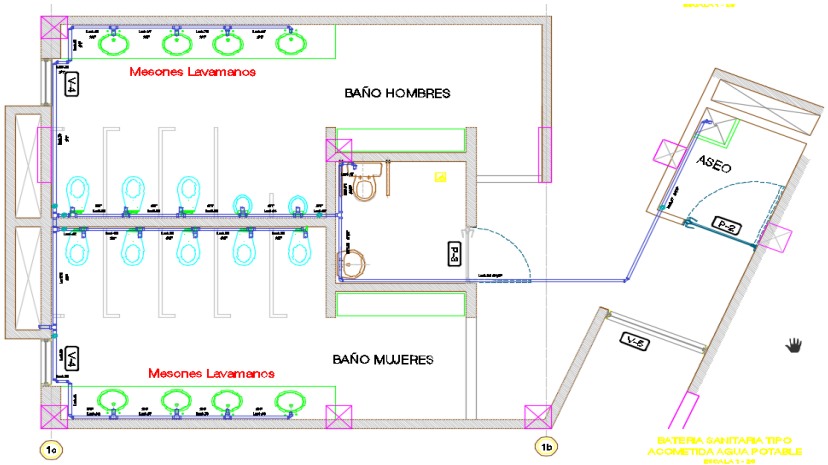


Ilustración 22. Planta general baños de las baterías
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

La ilustración que se muestra a continuación, es uno de los registros de campo elaborados durante dicha actividad, que permite el control de medidas y cantidades.

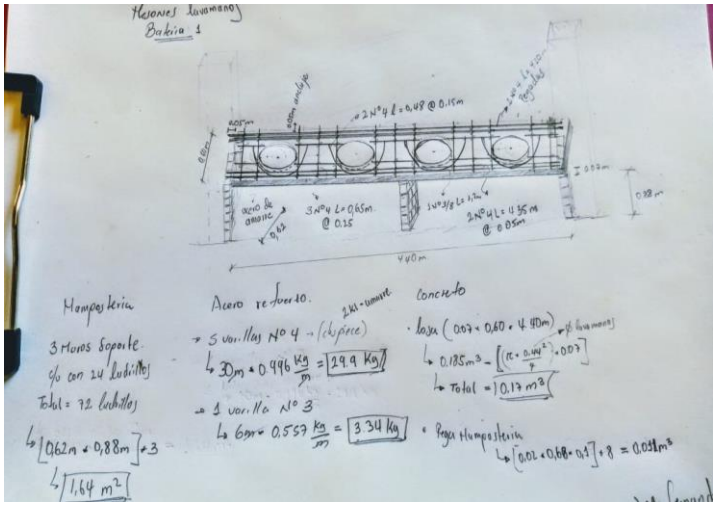


Ilustración 23. Medidas y cantidades de los lavamanos de las baterías.
Fuente propia

En la ilustración a continuación, se puede ver la estructura de los mesones de baño una vez se ejecutan las actividades cuyo proceso constructivo consta de armar los soportes con mampostería común, luego se arma la formaleta para la losa, se coloca el acero de refuerzo con los anclajes, se moldean con icopor los huecos donde se instalan los lavamanos y se procede a realizar la fundición.

Ilustración 24. Lavamanos de las baterías.
Fuente propia.

5.3.5. Estructura de acceso peatonal para discapacitados (Rampa Nº 1).

El diseño urbanístico de la ciudadela cuenta con tres rampas de acceso para discapacitados en cumplimiento de la Resolución No 14 861 del 4 de octubre de 1985. Una de las actividades en las que se tuvo gran desempeño y participación fue en la continuación con esta obra.

El diseño de la rampa se puede evidenciar en el anexo A. en el momento de inicio de la pasantía la rampa de acceso para discapacitados se encontraba en ejecución, con las siguientes actividades ejecutadas:

- Excavación del muro central eje (b) y (1)
- Solado de limpieza para la zapata del muro central eje (b) y (1)
- Proceso de armado y figurado acero refuerzo del muro central eje (b) y (1)

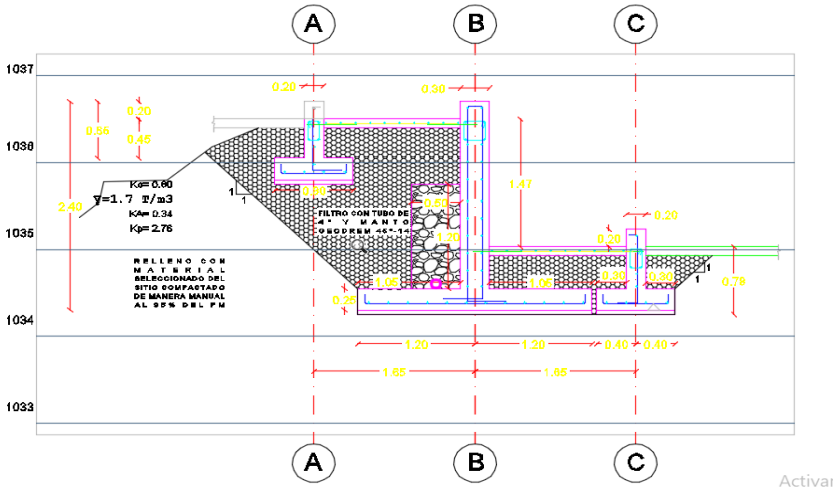


Ilustración 25. Corte transversal A-A' Rampa de acceso Nº 1
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

5.3.5.1. Fundición de la zarpa del muro central eje (b) y (1). En esta actividad se participó en la supervisión y control del proceso constructivo desarrollado, el cual se describe brevemente: una vez instalado el acero de refuerzo, se procedió a la instalación de la formaleta de la zarpa para posterior fundición. En este caso la fundición se realizó en dos jornadas y días diferentes, para cada uno se tomó el respectivo control de calidad además de supervisión en el vibrado, humectación, puente de adherencia entre concreto fresco y endurecido en obra se utilizó Sikadur.

Ilustración 26. Fundición de zarpa del muro central eje (b) y (1)
Fuente propia.

5.3.5.2. Verificación de la formaleta. Se supervisó la correcta instalación y modulación de la formaleta para la posterior fundición de la alzada del muro (vástago) se procedió a verificar la verticalidad, alineamiento de formaleta y apuntalamiento de la misma, también con el nivel de precisión se marcó los puntos y se cimbro para el acabado.

Ilustración 27. Verificación plomada y apuntalamiento de la formaleta
Fuente propia.

5.3.5.3. Fundición de la alzada muro eje (b) y (1). Después de la verificación de la formaleta y la aprobación por parte de interventoría, se realizó la fundición del vástago del muro, la mayor parte fue con concreto premezclado y el faltante se realizó a mano con el trompo, en este proceso se realizó control de calidad del concreto, verificación de vibrado, al día siguiente se retiró la formaleta y se aplicó antisol.

Una de las cosas que paso en esta fundición fue que como se usó guadua para el apuntalamiento en partes esta cedió y quedo con defectos el muro, además de que se ve la junta donde se usó concreto premezclado y el elaborado en obra.

Ilustración 28. Fundición de muro eje (b) y (1) Rampa de acceso Nº 1
Fuente propia

5.3.5.4. Instalación filtro de drenaje de la Rampa Nº 1. En la realización de esta actividad la participación estuvo limitada a registro fotográfico y aprendizaje debido a que estuvo a cargo de otro pasante supervisar el proceso constructivo. El cual se puede ver en la ilustración 29.

El filtro se usa para evitar las presiones hidrostáticas que puedan desestabilizar la estructura y la humedad provocada por la saturación del suelo.

Ilustración 29. Instalación filtro de drenaje de muro.
Fuente propia.

5.3.5.5. Muros auxiliares ejes (c), (5), (a) y (1') Rampa acceso Nº 1. Se comenzó con la localización y replanteo para lo cual se participó como ayudante del topógrafo, en el trazado de los ejes respectivos. Con base en el diseño entregado se realizó el despiece de cada uno de los ejes el cual sirvió de guía y control al maestro para el posterior figurado y armado del acero de refuerzo y a su vez hallar la cantidad de material de acero requerido y así hacer el pedido, como se puede evidenciar según el Anexo E.

Cada uno de los ejes se hicieron de forma individual para lo cual se realizan los siguientes pasos:

- Se procede a realizar conjuntamente la excavación y relleno que se requerían para cumplir con el diseño de los muros los cuales iban en pendiente para ello se dejaron trazados niveles en el muro central.

Ilustración 30. Relleno y compactación con material de sitio.
Fuente propia.

- Se realiza la fundición del solado de limpieza, luego el armado del acero de refuerzo de la zarpa y el vástago verificando que todo estuviese correctamente, se instaló la formaleta para la fundición de la zarpa ver ilustración 30, una vez estuvo lista se hizo la fundición, cuando se alcanzó resistencia en el concreto se empezó con la instalación de la formaleta para el vástago del muro, ver ilustración 31, realizando los controles respectivos en la mezcla la cual se realizó manualmente.

Ilustración 31. Acero refuerzo y formaleta zarpa Rampa Nº 1. Fuente propia.

Ilustración 32. Instalación de formaleta vástago Rampa Nº 1. Fuente propia.

- Instalada la formaleta, se verifican conjuntamente con interventoría los niveles de acabado, la plomada, apuntalamiento de la misma, se retiran posibles agentes contaminantes del acero (desmoldante), acabado el chequeo se da luz verde a la fundición ver ilustración 33 y 34.

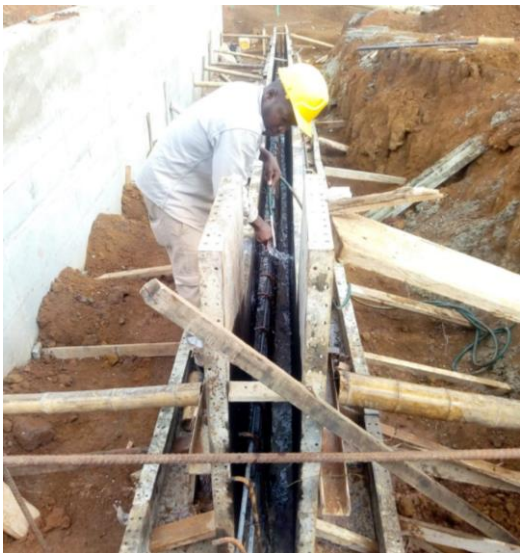


Ilustración 33. Limpieza acero de refuerzo vástago eje c Rampa Nº 1. Fuente propia.

Ilustración 34. Verificación de formaleta y niveles de vástago Rampa Nº 1. Fuente propia.

- Se realiza la fundición en concreto del vástago una vez más tomando control en la calidad, vibrado y acabados, se deja fraguar se retira la formaleta y se aplica el antisol.

Ilustración 35. Fundición de vástago muros auxiliares Rampa Nº 1.
Fuente propia.

5.3.5.6. Anden Rampa de acceso Nº 1. Cuando se terminó con la elaboración de los muros auxiliares los cuales servirían de confinamiento al andén, se empezó con el proceso constructivo de este para el cual se realizaron los siguientes pasos.

- Relleno y compactación este paso se hizo en dos partes, la primera con material de sitio hasta llegar a cota deseada, la segunda parte se hizo con material mejorado una capa de aproximadamente 15 cm la cual funcionaria como base del andén. Ver ilustración 35.

Ilustración 36. Relleno para Anden Rampa Nº 1.
Fuente propia.

- Se instala el acero de refuerzo se utilizó malla electro soldada (15x15 cm) se recorta a la medida y se traslapa aproximadamente un cuadro.

Ilustración 37. Acero de refuerzo del Anden Rampa Nº 1.
Fuente propia.

- La fundición de la losa se hace por paños, por lo tanto, se hacen las divisiones correspondientes y se verifica escuadras y que estas sean tal cual están en los planos.

Ilustración 38. Modulación por paños del Anden Rampa Nº 1.
Fuente propia.

- Se realiza la fundición de cada uno de los paños, por facilidad a la hora de hacer los acabados se hizo de forma salteada, hay que tener en cuenta de la ubicación del refuerzo de la malla se debe de ir acomodando a la altura indicada.

Ilustración 39. Fundición x paños del andén Rampa acceso Nº 1
Fuente propia.

- Se hacen los acabados correspondientes, en este caso se hizo figurado tipo espina de pescado el cual servirá como drenaje de la superficie, (para ello se utilizó una varilla de ½. Seguidamente se aplicó el antisol para evitar la pérdida de agua en el concreto.

Ilustración 40. Acabados en el andén de la Rampa Nº 1
Fuente propia.

- Se continua con la fundición de los paños faltantes hasta completar el andén, como se puede evidenciar en la siguiente ilustración 41.

Ilustración 41. Anden de la Rampa de acceso Nº 1
Fuente propia.

5.3.6. Estructura de desagüe de agua superficial en portería.

Esta actividad resulto de un no previsto ya que no se contaba con información y planos acerca del manejo de las aguas superficiales para este tramo, por lo tanto, el personal técnico planteo un canal perimetral para el sitio indicado en la ilustración 42, este a su vez fue aprobado por interventoría.

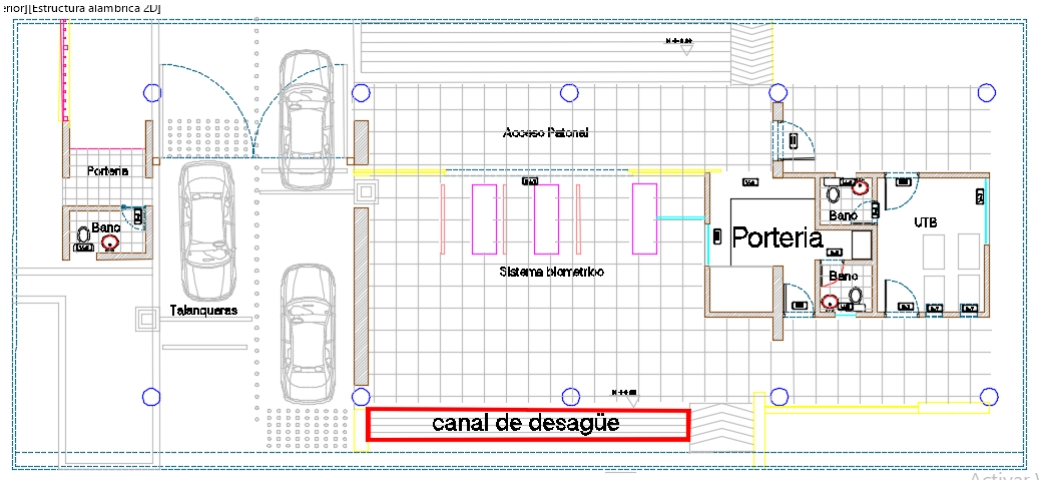


Ilustración 42. Plano en planta de portería acceso principal
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

Para realizar esta actividad fue encargada la tarea de realizar el despiece correspondiente a partir de indicaciones del ingeniero estructural. Por lo tanto, se realizó un bosquejo ilustración 43, a partir de este se hizo el respetivo despiece el cual tuvo las siguientes consideraciones:

- Diferentes alturas en los lados.
- Manejar una pendiente longitudinal del 2%, por lo tanto, en el despiece del acero transversal se incrementan 2 cm cada metro en los lados.
- No se tuvieron en consideración ganchos ya que la estructura no estará expuesta a cargas significativas.

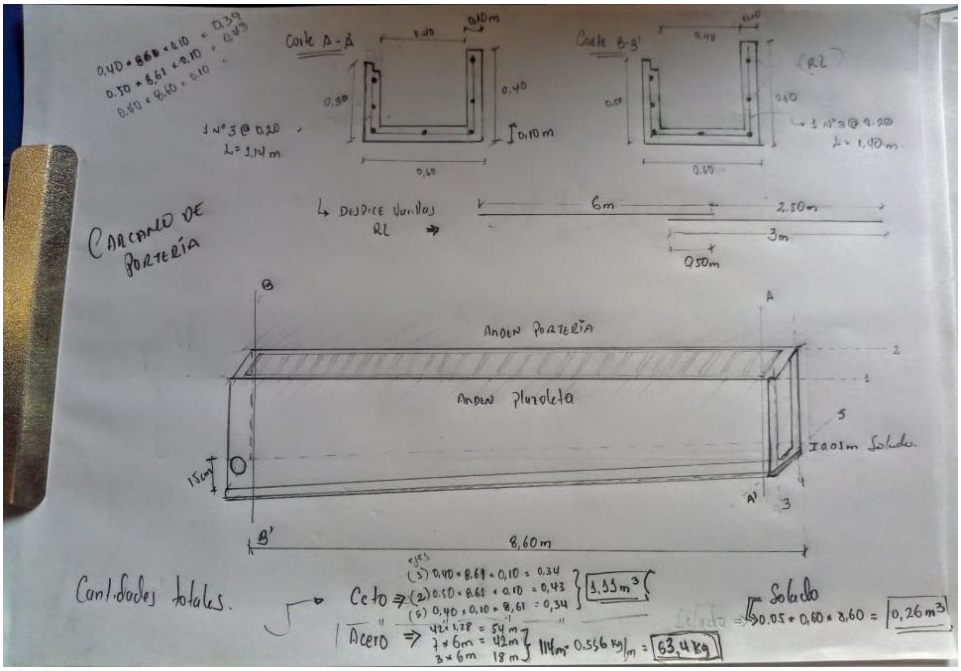


Ilustración 43. Bosquejo de canal recolector de aguas lluvias Fuente propia.

También se llevó a cabo el cálculo y registro de cantidades, para el posterior pago y elaboración de las memorias de cálculo.

El acompañamiento en el proceso constructivo estuvo asignado a este pasante. Se inició con la excavación y perfilado del terreno, seguido de la fundición del solado, figurado y armado del acero de refuerzo (ilustración 44), fundición de la estructura (ilustración 45).

Ilustración 44. Castillo de acero de refuerzo del canal de desagüe
Fuente propia.

Ilustración 45. Estructura de desagüe de aguas superficiales
Fuente propia.

5.3.7. Relleno en zona de parqueadero y acceso peatonal.

Esta actividad se fue ejecutando poco a poco durante la práctica a medida que se tenía equipo, se participó en la supervisión y control de procesos. En la ilustración 46, el área sombreada en azul corresponde a una aproximación del relleno realizado.

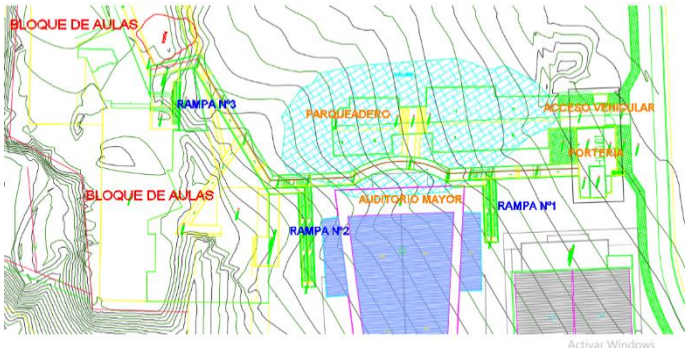


Ilustración 46. Ubicación de zona relleno
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

Para la ejecución de la actividad se contó con una retroexcavadora mixta y una volqueta. Se llevó a cabo el control de la instalación y compactación del material, verificando el cumplimiento de las especificaciones mínimas de densidad. Igualmente, se participó en el control de los niveles deseados, utilizando equipo topográfico. Cuando se adecuo y llego al relleno en la parte del parqueadero se hizo el perfilado del terreno con la motoniveladora y sellado con el vibro compactador.

Ilustración 47. Relleno y conformación del terreno
Fuente propia

5.3.8. Ubicación y trazado de eje de acceso peatonal.

Esta actividad fue encargada a este pasante, debido a que no se tenía la respectiva localización y replanteo del eje y no se contaba con personal y equipo topográfico, además de haber tenido la recomendación por parte del topógrafo de mayor conocimiento en el área. En el anexo F, se denota el eje a trazar, En la ilustración 48, se encuentra el diseño del eje.

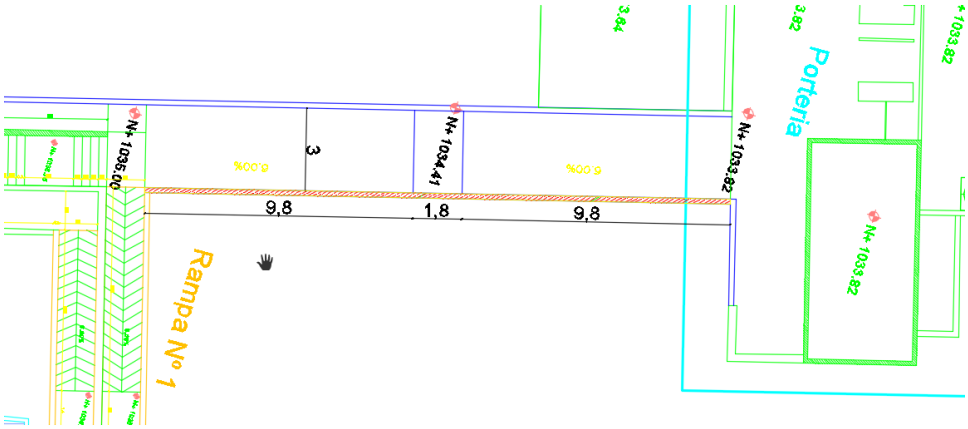


Ilustración 48. Detalles del diseño de los ejes de acceso peatonal
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

- Para la localización y replanteo se empezó con varillas ubicadas en cada uno de los quiebres a partir de tomar puntos de referencia como las columnas de la portería y los muros de la rampa Nº 1, utilizando hilos y escuadras véase ilustración 49.

Ilustración 49. Trazado cara exterior de bordillo del eje derecho
Fuente propia

- Seguidamente se pasaron los niveles sobre cada uno de los puntos colocados, a partir de que se tenía cota conocida del piso de la portería, esto se hizo utilizando manguera de nivel.

Ilustración 50. Trazado de niveles respectivos del eje
Fuente propia.

Con los niveles de acabado de corona del bordillo listos, se tuvo participación en la instalación del bordillo A-80 (0.20*0.35*0.80 m), el cual consiste en:

- realizar la excavación requerida para la instalación de los mismos, se debe considerar en esta, el Mortero de asiento con relación 1:6 de consistencia semiseca, funciona de protección y estabilidad al bordillo.

Ilustración 51. Excavación para instalación de bordillo de eje izquierdo.
Fuente propia.

- Se instalan los bordillos hasta completar el eje y se sellan las juntas con mortero, se verifica que cumplan con el nivel de acabado requerido, alineamiento, encamado y plomada.

Ilustración 52. Instalación de bordillo de eje izquierdo acceso peatonal
Fuente propia.

- Una vez se tuvo listo los dos ejes de bordillos del acceso peatonal de ese tramo, se realizó la conformación, para ello se hizo con relleno de material mejorado y su respectiva compactación (rodillo vibratorio manual), tal cual se observa en la ilustración 53.

Ilustración 53. Conformación de vía de acceso peatonal
Fuente propia

5.3.9. Fundición de anden de acceso peatonal a portería

En esta actividad la participación estuvo limitada al aprendizaje debido a que estaba bajo el cargo de otro pasante.

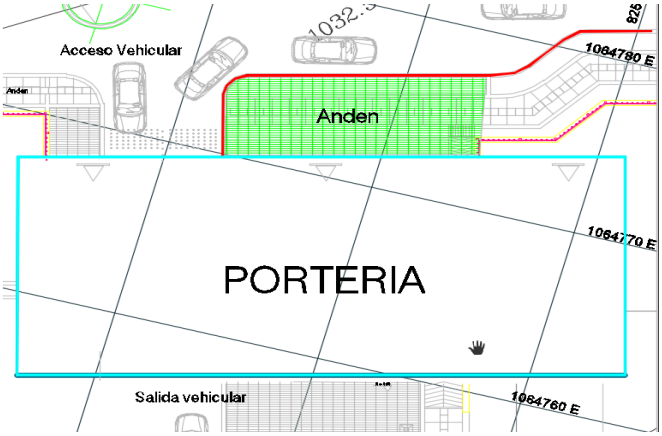


Ilustración 54. Plano anden de acceso a portería
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

En la localización y replanteo del eje izquierdo (ilustración 54, nótese línea roja) se tuvo total participación, el cual llevaría sardineles A-10 (0.20*0.50*0.80m).

El proceso constructivo del andén consta de:

- Instalación de los bordillos y/o sardineles como se mencionó numeral 5.3.7. destinado a la contención lateral del andén.
- Relleno y compactación con material de sitio según el diseño, además de la base con material mejorado se usó capa de 15 cm aprox.
- Se realiza el figurado del acero de refuerzo en este caso (malla electro soldada de 15*15 cm)
- Se hace la división por paños para las juntas de dilatación, manteniendo la relación longitud/ancho sea recomendablemente: 1 < L/a < 1.4.

Ilustración 55. Estructura de soporte del anden
Fuente propia

- Se realiza la fundición de la losa superior en concreto según la resistencia requerida para el caso se pedía de 21 MPa con un espesor de 10 cm, preferiblemente se hace por paños para mayor facilidad y manejo en las juntas de dilatación.

Ilustración 56. Fundición de la losa superior de anden
Fuente propia.

- Una vez empieza a fraguar el concreto se hace el corte de juntas y texturizado. Por último, se hace el curado.

Ilustración 57. Acabados en la estructura de anden
Fuente propia.

5.3.10. Estructura de acceso peatonal para discapacitados (Rampa Nº 2).

En esta actividad se tuvo gran desempeño en el cálculo de cantidades, manejo de equipo topográfico, elaboración de memorias, además de supervisión y control en el proceso constructivo. El proceso constructivo se describe a continuación. El diseño en planta se encuentra en el anexo G.

5.3.10.1. Excavación hasta cota indicada según el plano. Para realizar esta excavación se hizo una demarcación previa utilizando cal (ilustración 58), a partir de cuatro puntos que se ubicaron con el equipo topográfico los cuales garantizaban el ancho de la zapata del muro central eje B y 1, además de un espacio adecuado para poder realizar el trabajo de encofrado para la misma.

- La excavación se hizo con retroexcavadora mixta, a medida que se excavaba con el equipo de nivel de precisión se controlaba la profundidad considerando el total de la estructura, con ayuda del maquinista el sostenía la mira topográfica para así indicarle que tanto bajar o subir. Tal cual se observa en la ilustración 58.

Ilustración 58. Excavación muro central de la Rampa N º 2
Fuente propia.

- Seguidamente se colocaron puntos (varillas) a lo largo en las cuales se dejaron marcados con el nivel de precisión niveles a su vez se amarraron hilos, estos servirán de guía para el maestro hacer la respectiva perfilada del terreno. Ver ilustración 59.

Ilustración 59. Perfilada de terreno muro central Rampa Nº 2
Fuente propia.

5.3.10.2. despiece acero de refuerzo del muro ejes B y 1 Rampa Nº 2. La supervisión y control de esta actividad fue encargada junto con el pasante Harry Larrahondo. Se llevaron a cabo las labores de despiece de acero teniendo en cuenta las consideraciones listadas a continuación. En el anexo H se pueden consultar los planos.

- Se empezó con el despiece de la zapata completa del muro central ilustración 60, para empezar con el figurado y armado.

- Procurar el menor desperdicio de acero posible, como se contaba con varillas de acero de 6m se hizo una organización de las medidas para encajar unas con otras, también se hicieron traslapos con sobrantes.

- Como se tenían diferentes tramos en pendiente del 3º y el acero tiene espaciamiento de (20 cm) las alturas variarían una en una, esto haría que fuera engorroso el figurado por tanto se trabajó con alturas promedio de a tres analizando cada uno de los tramos ejemplo ilustración 61.

- Finalmente se sacó un listado detallado del figurado del acero a realizar con esto el maestro se desenvolvería más fácil para evitar confusiones en el armado, ilustración 62, Debido a esto se hizo acompañamiento constante en el figurado ya que se tenía más claridad en los datos.

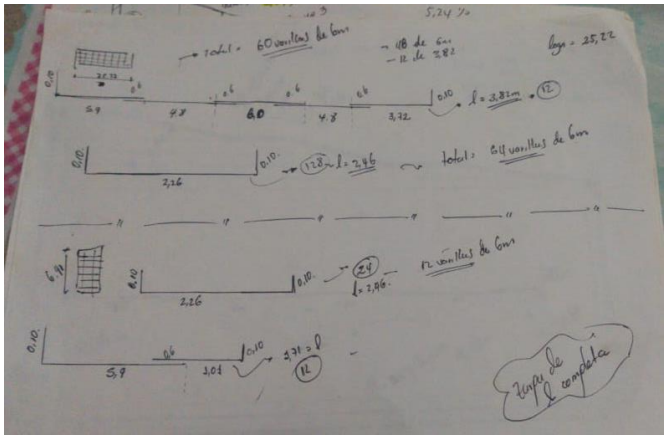


Ilustración 60. Despiece de acero zapata de muros centrales Rampa Nº2
Fuente propia.

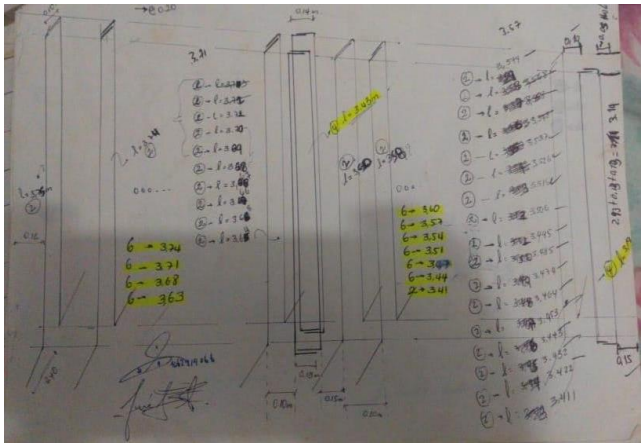


Ilustración 61. Detallado de despiece de tramo en pendiente Rampa Nº 2
Fuente propia.

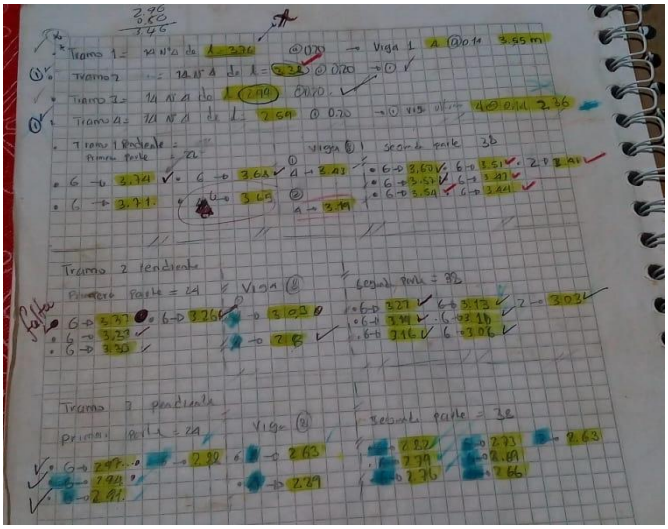


Ilustración 62. Listado resumen medidas alzada muero eje B
Fuente propia.

5.3.10.3. fundición de solado muro central eje B y 1 Rampa Nº 1. El diseño entregado pide una capa en concreto de 5 cm de espesor, una vez se terminó el perfilado del terreno se procedió a hacer la fundición del solado

La mezcla se elaboró en el sitio con proporciones 1:3:4, ya que esta se requería solamente de limpieza (ilustración 63).

Ilustración 63. Proceso de fundición de solado eje B Rampa Nº 2
Fuente propia.

La fundición se hizo en dos partes en días diferentes la primera del muro del eje B y la segunda del muro del eje 1, en estas se llevó control en que se realizara del espesor indicado.

Ilustración 64. Fundición y control de solado eje B y 1 Rampa Nº 2
Fuente propia.

5.3.10.4. Armado acero de refuerzo del muro central eje B y 1. Todo el acero figurado se organizó en montones debidamente marcados para tener más facilidad a la hora de ubicarlos. En el proceso constructivo se llevó control en el espaciamiento, alineamiento (basados en el eje el cual fue localizado y replanteado por parte del topógrafo), plomada, colocación de separadores y amarrado del acero. Para realizar el armado se siguieron los pasos:

- Se empezó con el armado del acero de refuerzo de la zarpa.

Ilustración 65. Armado de acero refuerzo de la zapata Rampa Nº 2
Fuente propia.

- Terminado el acero de la zapata se armó el acero de la alzada.

Ilustración 66. Armado de acero refuerzo de la alzada Rampa Nº 2
Fuente propia.

5.3.10.5. Fundición en concreto de la zapata muro central eje B. Con anterioridad se habían cubicado 18 m^3 y se pasó las cantidades de material requerido para la fundición el cual tardo en llegar, antes de empezar se hizo limpieza y lavado a presión debido a que la lluvia había provocado pequeños derrumbos, se fundió una primera parte 12 m^3 y al día siguiente el faltante se aplicó Sikadur en la junta de los dos concretos. Durante la fundición se tomó control en la calidad del concreto en cuanto a: asentamiento, muestras de ensayo, vibrado y nieles de acabado.

Una particularidad en esta fundición fue que los resultados entregados de los ensayos reportaban que las resistencias alcanzadas a los 7, 14 y 28 no cumplían con la resistencia esperada y exigida.

Ilustración 67. Fundición zapata muro central eje B y 1 Rampa Nº 2
Fuente propia.

5.3.10.6. Instalación de la formaleta para la alzada del muro. Se empezó por hacer la modulación de la formaleta la cual a realizo el pasante Harry, se le entrego al maestro y se comenzó a instalar ver ilustración 68.

Ilustración 68. Instalación de formaleta eje B Rampa Nº 2
Fuente propia.

Seguidamente se verifico el apuntalamiento, alineamiento y plomada (para esto el interventor dio algunas pautas para acomodar y se colocaron plomadas cada tres metros). Para el apuntalamiento se utilizaron gatos y tacos de guadua. La instalación se hizo hasta donde alcanzo la formaleta y se tapó con icopor, también se demarco el nivel de acabado con cimbra.

Ilustración 69. Verificación de alineamiento y plomada en la formaleta.
Fuente propia

5.3.10.7. Fundición de alzada muro eje B Rampa Nº 2. Se requerían de 18 m^3 de concreto para la fundición, para mayor facilidad en el acceso se adecuo un andamio con un tubo para el vaciado del concreto el cual era transportado mediante el equipo (Bot Cat), por cada vaciada que se hacía en el trompo. Se repite el proceso de control en la calidad del concreto.

Ilustración 70. Vaciado de concreto muro eje B Rampa Nº 2
Fuente propia.

Se continua la fundición verificando que la formaleta no tenga problemas de abrirse lo cual sucedió, se detiene la fundición se hace apuntalar más para evitar que se siga abriendo, la hipótesis que se manejó del suceso fue que como el clima en esos días estuvo constantemente lluvioso el suelo cedió. La vibración se hizo con motor a gasolina.

Ilustración 71. Fundición de alzada eje B Rampa Nº 2
Fuente propia.

Se realiza el desencofrado, como se trabajó con formaletas verticales y es un sistema que no quedo expuesto a cargas el retiro de estas se hizo al día siguiente teniendo cuidado de no golpear las caras, a su vez se aplicó ANTISOL.

Ilustración 72. Retiro de formaleta y curado del concreto
Fuente propia.

5.3.11. Sendero en afirmado acceso peatonal a los bloques de aulas.

Esta es una de las últimas actividades realizadas por parte del pasante, se requería realizar el sendero que va desde los bloques de aulas hasta la rampa Nº 2, el cual se evidencia en el anexo I.

5.3.11.1. Localización, trazado y replanteo. Como no se contaba con equipo topográfico, junto con otro pasante se realizó la respectiva tarea de hacer dicho proceso, para ello se empezó por:

- Obtener la información del diseño del andén, a partir de esta y con puntos conocidos de la Rampa Nº 2 se planteó formar triángulos rectángulos que facilitaran el trazado.

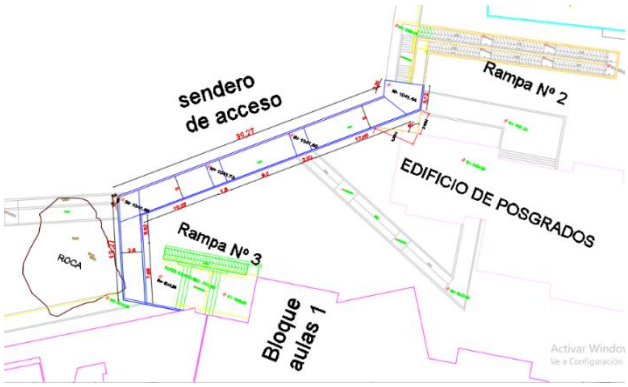


Ilustración 73. Plano de detalle del sendero de acceso.
Fuente: Imagen tomada del plano de diseño suministrado por el personal técnico en obra.

- Con ayuda de la cinta métrica, escuadras e hilos se procedió en campo a realizar el trazado correspondiente, ubicando cada uno de los puntos de quiebre que formaban el andén,

Ilustración 74. Localización trazado y replanteo ejes de sendero
Fuente propia

El diseño de altimetría fue cambiado a partir de una idea que sugirió del arquitecto de eliminar la Rampa de acceso para discapacitados Nº 3 contigua a los bloques, ilustración 74. Es de resaltar que antes de que se tomara la decisión una tarea puesta fue realizar el respectivo despiece de la Rampa Nº 3. Véase anexo J. Debido a que el sendero maneja pendientes pequeñas y para salvar este desnivel solamente bastaría con incrementar la pendiente del sendero.

- Seguidamente se pasaron los niveles de acabado, esto se hizo con manguera a partir de los siguientes cálculos que realizo el pasante en base a cota conocida del bloque Nº 1

  DV entre el bloque Nº 1 y nivel de arranque de bordillo = 1. 08 m
  DH longitud del sendero = aprox. 50 m,
  Se manejó una pendiente del 3.3 %, por diseño el último tramo con 1% Bombeo del 0.7 %, ancho sendero 3 m

  Tramo en pendiente Nº 1 longitud 11.0m, por lo tanto (11*0.033=0.36m) hasta llegar al descaso se incrementa 0.33m.
  Tramo en pendiente Nº 2 longitud 9.50m, por lo tanto (9.5*0.033=0.31m) hasta llegar al descaso se incrementa 0.29m.
  Tramo en pendiente Nº 3 longitud 9.15m, por lo tanto (9.15*0.033=0.30m) hasta llegar al descaso se incrementa 0.29m.

  Tramo en pendiente Nº 4 longitud 9.80m, por lo tanto (9.80*0.01=0.10m) se incrementan 0.10m llegando a nivel del bloque Nº 1.

5.3.11.2. instalación de bordillos del sendero. Guiado el maestro con los hilos y los niveles que se tenían, empezó a excavar hasta cierto punto donde ya tocaba rellenar para la instalación de los bordillos, luego se extendió el Mortero de asiento con relación 1:6 de consistencia semiseca, y se procedió a la instalación.

Ilustración 75. Instalación bordillos del sendero
Fuente propia

5.3.11.3. Relleno y compactación del sendero. El relleno comprendió de dos partes una para la instalación de los bordillos y otra para alcanzar el nivel del sendero.

La primera parte se realizó con material de sitio en capas aprox. de 15 cm y compactando cada una de ellas con rodillo vibratorio manual, hasta alcanzar el nivel de relleno con este material.

Ilustración 76. Relleno y compactación con material de sitio.
Fuente propia.

Alcanzando el nivel deseado se extiende la base granular la cual también funcionara como acabado del sendero y se aplica la compactación respectiva.

Ilustración 77. Relleno y compactación con material granular. Fuente propia.

5.4 ELABORACION DE MEMORIAS DE CALCULO.

Las memorias de cálculo son una herramienta de gran utilidad en cuanto al avance de obra, rendimientos y cantidades de obra faltante, además de su función como se detalló en el numeral 5.2.3. Se hace indispensable que estas estén lo más específicas y detalladas posibles, ya que con estas bajo la aprobación de interventoría, se pasan mediante un acta para su respectivo pago por la entidad responsable. En la elaboración de estas se usó el programa AUTOCAD para demostrar, trazar y detallar el cálculo de las cantidades en las memorias elaboradas mediante imágenes que facilitan el entendimiento y compresión de las mismas.

5.4.1. Memoria de cálculo Dilataciones en PVC de baldosa.

Para realizar esta memoria se hizo un recorrido por toda la ciudadela dibujando en los planos las diferentes configuraciones que se tenían de las dilataciones en el piso, en el anexo K, se puede evidenciar el trazado en color rojo el cual corresponde a las juntas con dilatación, al final se obtiene la cantidad total de metros lineales ya que se van sumando las diferentes hojas hechas.

5.4.2. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 1.

Esta memoria se elaboró durante el transcurso de la práctica, cada vez que se realizaba una actividad. De la cual al terminar se debía entregar al ingeniero residente el respectivo reporte y memoria de cálculo. En el anexo L, se evidencia el trabajo realizado en la elaboración de la memoria de cálculo.

5.4.3. Memoria de cálculo Remates en cubiertas.

Los remates fue una actividad que se había realizado tiempo antes de empezar la práctica, para la elaboración de la memoria se recibió una inducción por parte

del ingeniero residente y así se tuvo claridad sobre cómo estaban instalados los remates y cuál era su función, se analizó cada una de las cubiertas que tipo de remate tenían y cuantas llevaban según su posición, en el anexo M se puede ver que finalmente se obtuvo la cantidad de metros lineales de remates que habían instalados.

5.4.4. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 2.

Esta memoria se elaboró en dos partes la primera corresponde a la obra ejecutada como fue excavación, solado, acero de refuerzo y concreto, después se pidió terminar la memoria basados en los planos y la rampa Nº 1 ya que se quería proyectar para ser pasada en el acta que siguiente, se completó el concreto y acero de los muros auxiliares (se realizó el despiece de los muros y se dejó una copia para su ejecución, véase anexo O), el filtro, relleno y anden. Se utilizaron diferentes colores y se ajustaron planos en la elaboración de cada una, Memorias en el anexo N.

6. TIEMPO DE TRABAJO EN LAS PASANTIAS

La practicas se realizaron con base a la siguiente distribución de horario semanal, teniendo en cuenta las asignaturas por cursar.

DIAS	JORNADA		HORAS
	MAÑANA	TARDE	
Martes	7:30 - 12:30	2:00 – 6:00	9.0
Miércoles	7:30 - 12:30	2:00 – 6:00	9.0
Jueves	7:30 - 12:30	2:00 – 6:00	9.0
Viernes	----------	1:00- 6:00	5
Sábado	7:00 am - 1:00 pm		6
total horas semanales			**39**

Se cumple con las quinientas setenta y seis (576) horas estipuladas como pasantía en el reglamento de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca a partir de la resolución, Anexo P. se culmina con el tiempo de practica el 20 de enero, se puede constatar su certificación en él, Anexo Q.

TIEMPO	MES			
	Octubre	**Noviembre**	**Diciembre**	**Enero**
HORAS	123	160	180	115
TOTAL	**578**			

7. CONCLUSIONES

La pasantía realizada fue una gran experiencia y motivación en la carrera puesto que permitió reforzar conocimientos en ciertas áreas, adquirir mayor destreza en el ámbito laboral, encontrar cierto agrado por la construcción de la cual el conocimiento era solamente teórico y llevado a la práctica se encuentra con la realidad donde ocurren diversos sucesos en la ejecución de una obra pero que aplicando lo aprendido y el razonamiento lógico se encuentran las mejores soluciones posibles ante estas situaciones sin salir del ámbito técnico profesional para que lo que se está haciendo tenga los mejores resultados.

Esta participación permitió interactuar con más profesionales de estos se aprendieron diferentes habilidades que facilitan la obtención de resultados eficientes, también acercamiento con el personal de obra sobre el trato y liderazgo que se debe forjar para que las actividades que se están ejecutando se realicen tal cual se debe.

En las diferentes actividades que se desarrollaron se evidenció la importancia de la organización y ejecución correcta basados en una lectura detallada de planos para que los procesos constructivos no se vean afectados por imprevistos, a partir de todo esto también se adquirió conocimiento en el manejo del área administrativa, una de la más importante durante la ejecución para evitar posibles retrasos.

Como es una obra de extensa área en construcción al realizar inspección y control en procesos constructivos se fueron detallando múltiples errores que se habían cometido, a falta de información y hacer las cosas sin previa evaluación, por tanto, se notaron muchas cosas que no se deben hacer, ganado criterio en toma de decisiones, de lo cual se tiene que en el desarrollo de la práctica se cumplió con los objetivos planteados.

El ejercicio realizado de la pasantía fue gratificante ya que se obtuvo mayor conocimiento y se realizó un aporte a la entidad en el desarrollo de las tareas encomendadas tales como se mencionan, control en la calidad del concreto en las fundiciones, ratificación de cantidad de materiales requerida, control y supervisión de procesos constructivos en concordancia con los planos, manejo en área administrativa, colaboración y ejecución en procesos técnicos con el equipo profesional.

8. BIBLIOGRAFÍA

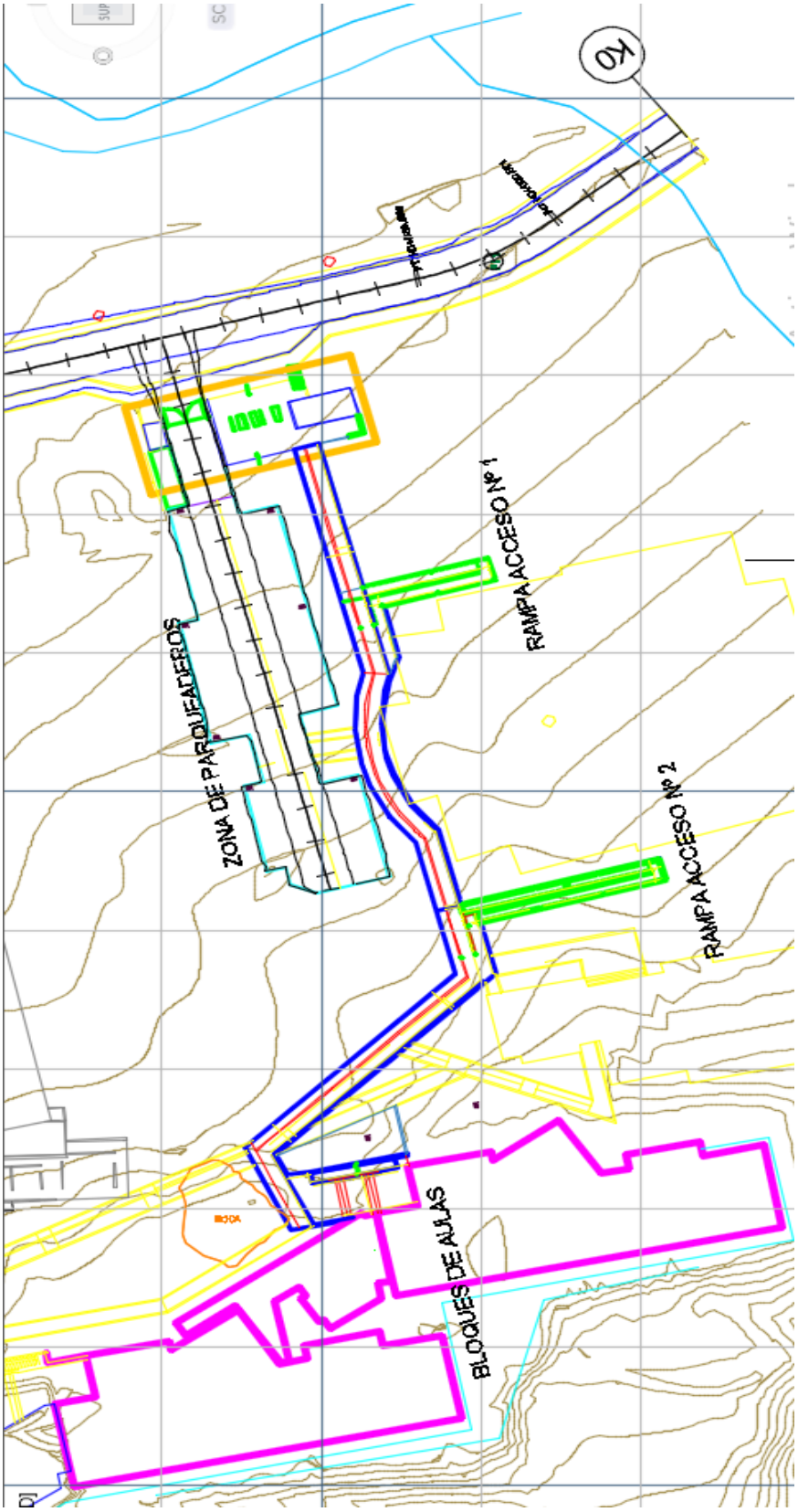
ICONTEC. *SlideShare, NTC 396 MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO*. 23 de febrero de 2015. octubre de 2019. <https://es.slideshare.net/samirkent2/ntc-396>.

ICONTEC. *NTC 550 (Segunda actualizacion), Elaboracion y curado de especimenes de concreto*. 21 de 06 de 2000. Octubre de 2019. <https://kupdf.net/download/ntc-550_58ef764edc0d60c207da97f9_pdf>.

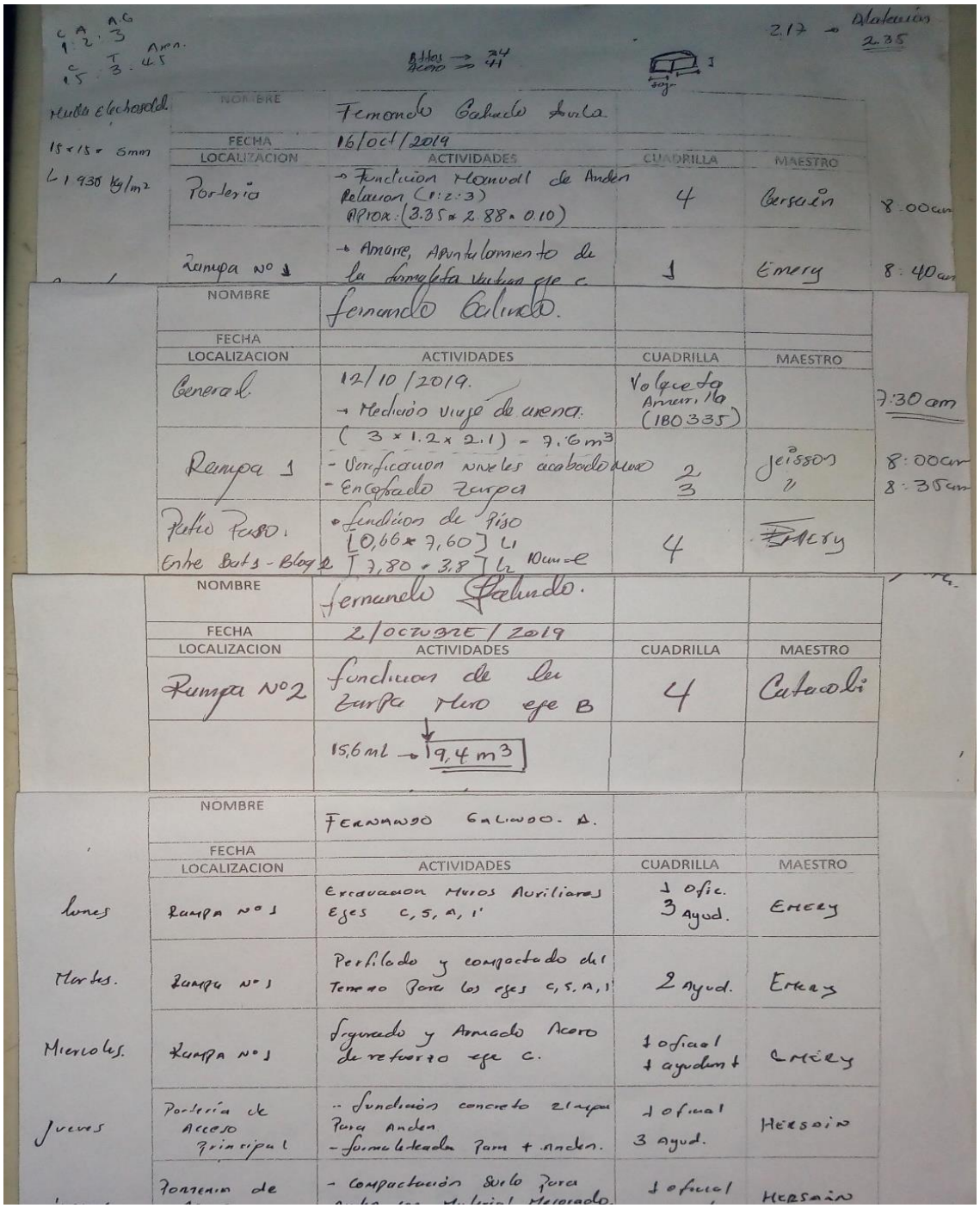
9. ANEXOS

Anexo A. Planta general bloques aulas y baterías en AUTOCAD

Anexo B. Planta general de acceso a los bloques AUTOCAD



Anexo C. Formatos diligenciados del avance de obra



C A A.G
1 : 2 : 3
C T Aren.
1.5 : 3 : 4.5

Bttos → 34
Acero → 41

2.17 → Dilatación 2.35

Malla Electrosold.
15 × 15 × 5mm
L 1.930 kg/m²

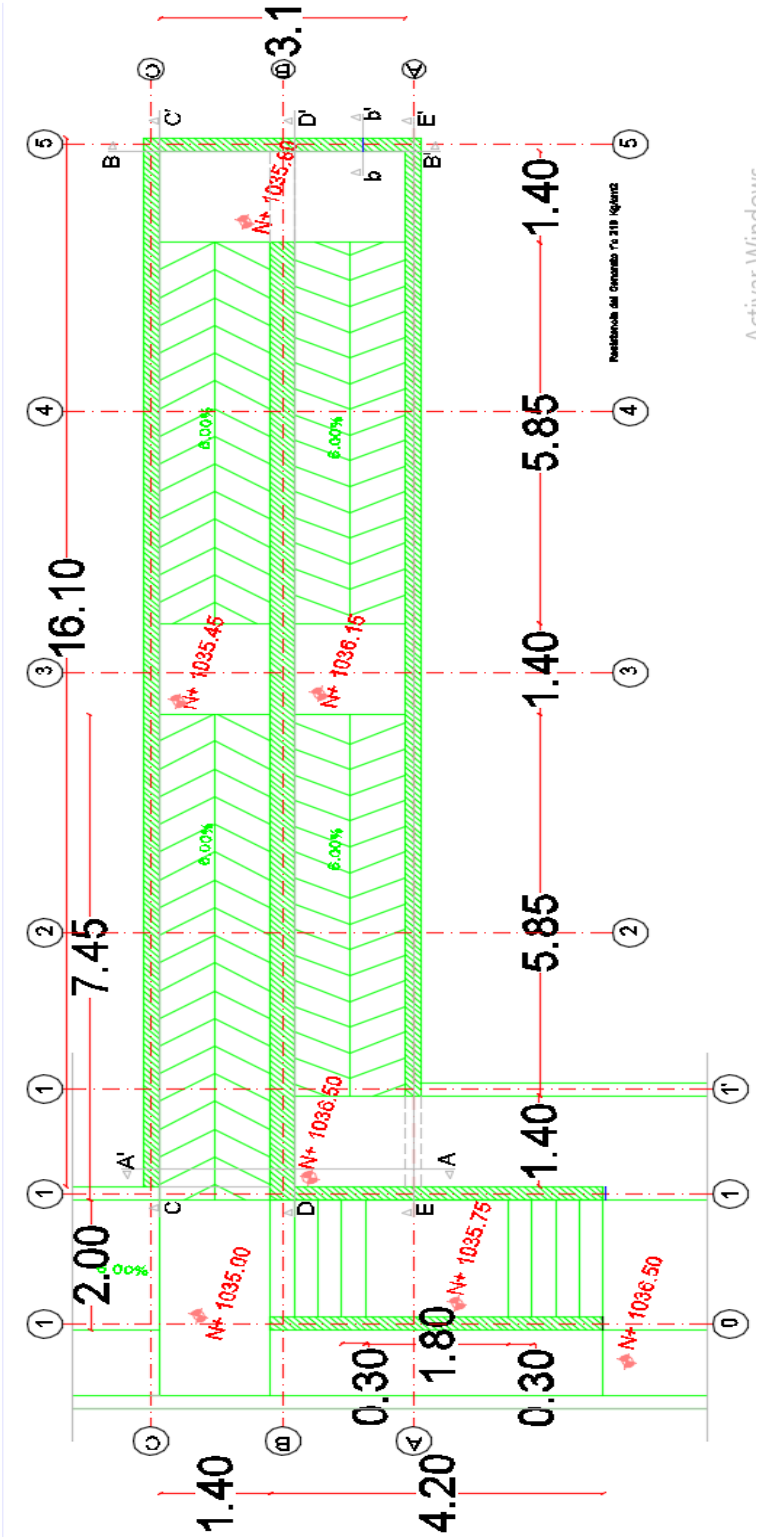
NOMBRE	Fernando Galindo Avila			
FECHA	16/oct/2019			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO	
Portería	→ Fundición Manual de Anden Relación (1:2:3) Aprox: (3.35 × 2.88 × 0.10)	4	Gersaín	8:00am
Rampa Nº 1	→ Amarre, Apuntalamiento de la formaleta vertical eje C	1	Emery	8:40am

NOMBRE	fernando Galindo.			
FECHA				
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO	
General.	12/10/2019. → Medición viaje de arena. (3 × 1.2 × 2.1) = 7.6 m³	Volqueta Amarilla (IBO335)		7:30 am
Rampa 1	- Verificación niveles acabado muro - Encofrado Zarpa	2 3	Jeisson "	8:00am 8:35am
Patio Paso. Entre Bats - Bloq 2	• fundición de piso [0,66 × 7,60] L1 [7,80 × 3,8] L2 10cm-e	4	Emery	

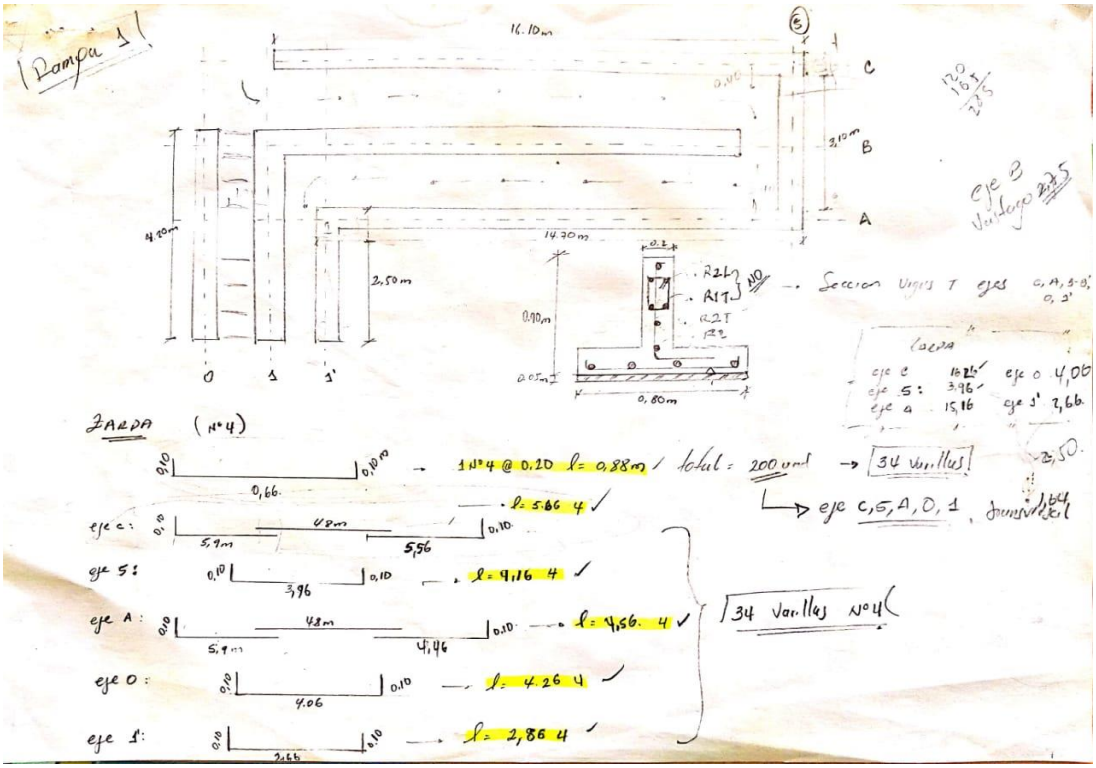
NOMBRE	fernando Galindo.		
FECHA	2/OCTUBRE/2019		
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO
Rampa Nº2	fundición de la Zarpa Muro eje B	4	Catacoli
	15,6 ml → 9,4 m³		

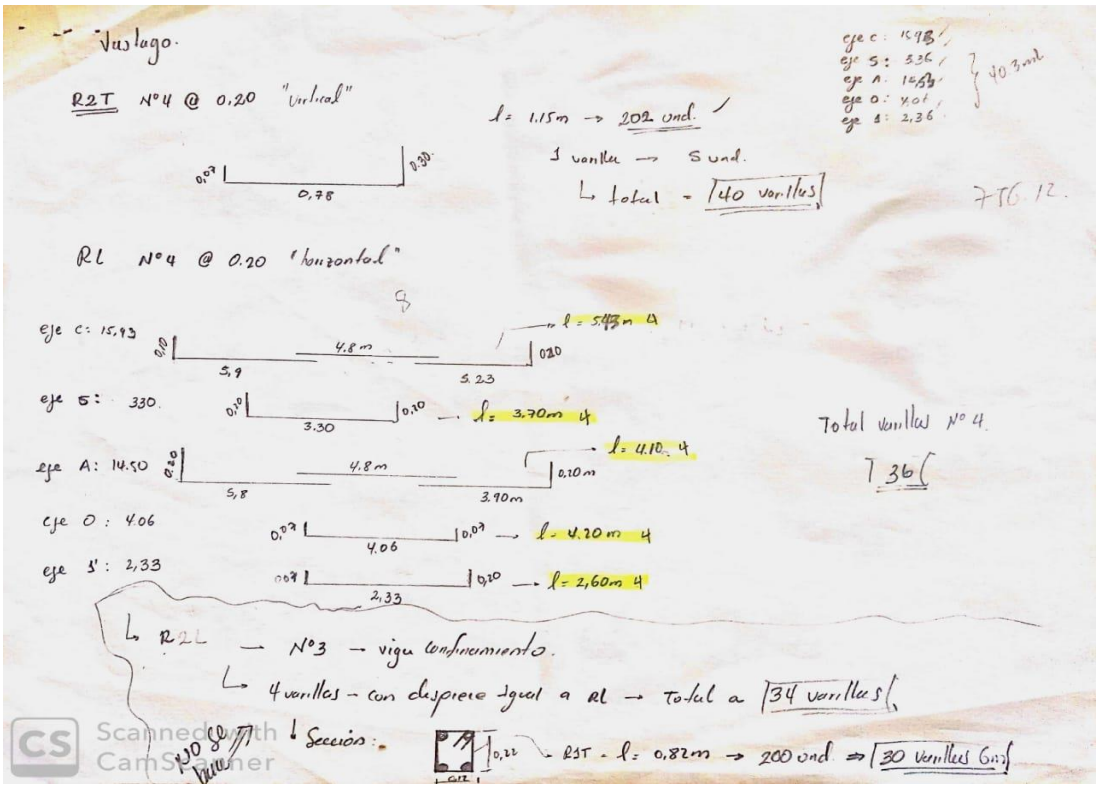
NOMBRE	FERNANDO GALINDO. A.		
FECHA			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO
lunes	Rampa Nº 1	Excavación Muros Auxiliares Ejes C, 5, A, 1'	1 Ofic. 3 Ayud.	Emery
Martes.	Rampa Nº 1	Perfilado y compactado del Terreno para los ejes C, 5, A, 1'	2 Ayud.	Emery
Miercoles.	Rampa Nº 1	figurado y Armado Acero de refuerzo eje C.	1 oficial 1 ayudant	Emery
Jueves	Portería de Acceso Principal	- fundición concreto 21 mpa para Anden - formaleteada para + anden.	1 oficial 3 Ayud.	Hersain
	Portería de	- Compactación suelo para	1 oficial	Hersain

Anexo D. Plano en planta del diseño de la rampa de acceso Nº 1

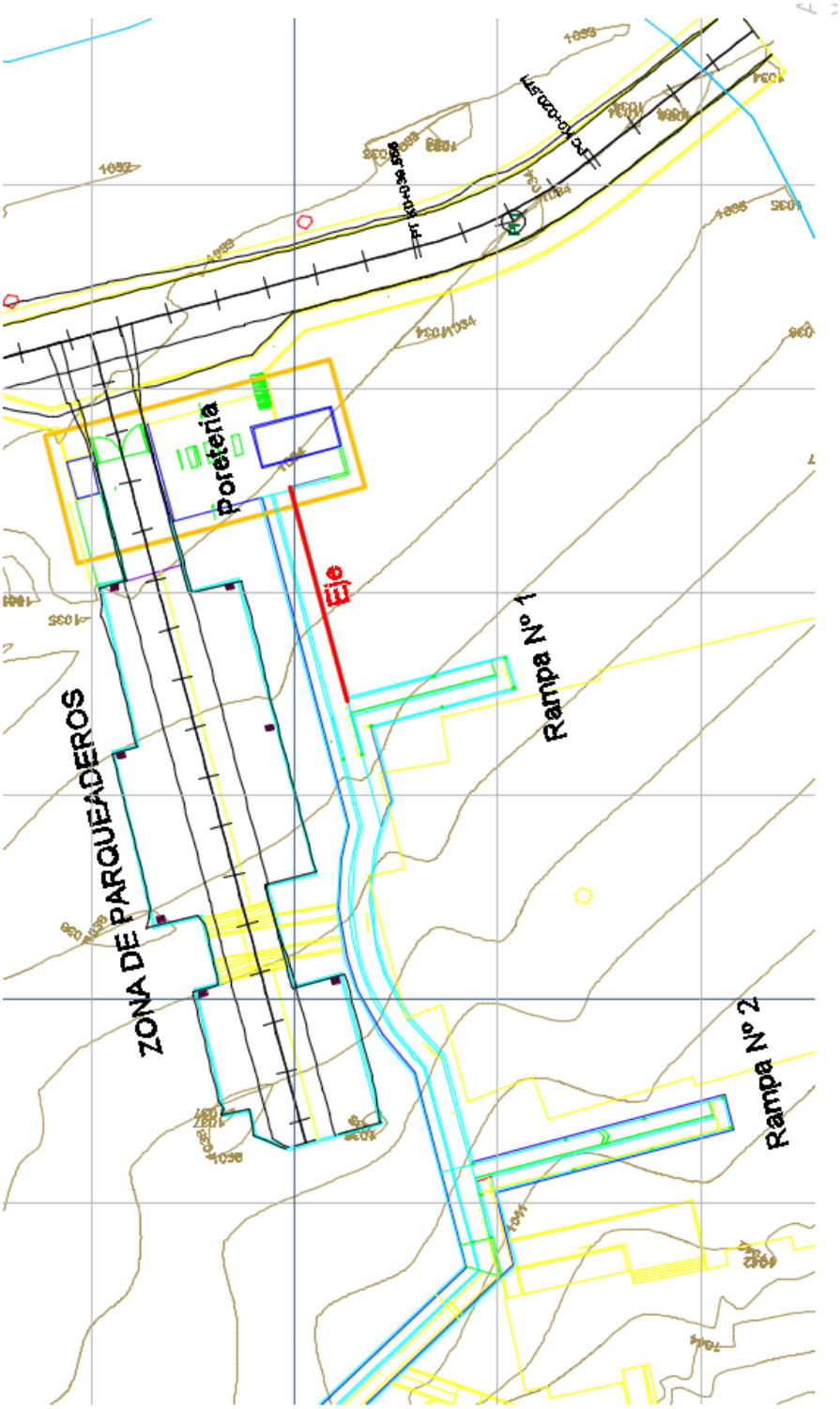


Anexo E. Despiece de acero de los ejes auxiliares de la rampa Nº 1

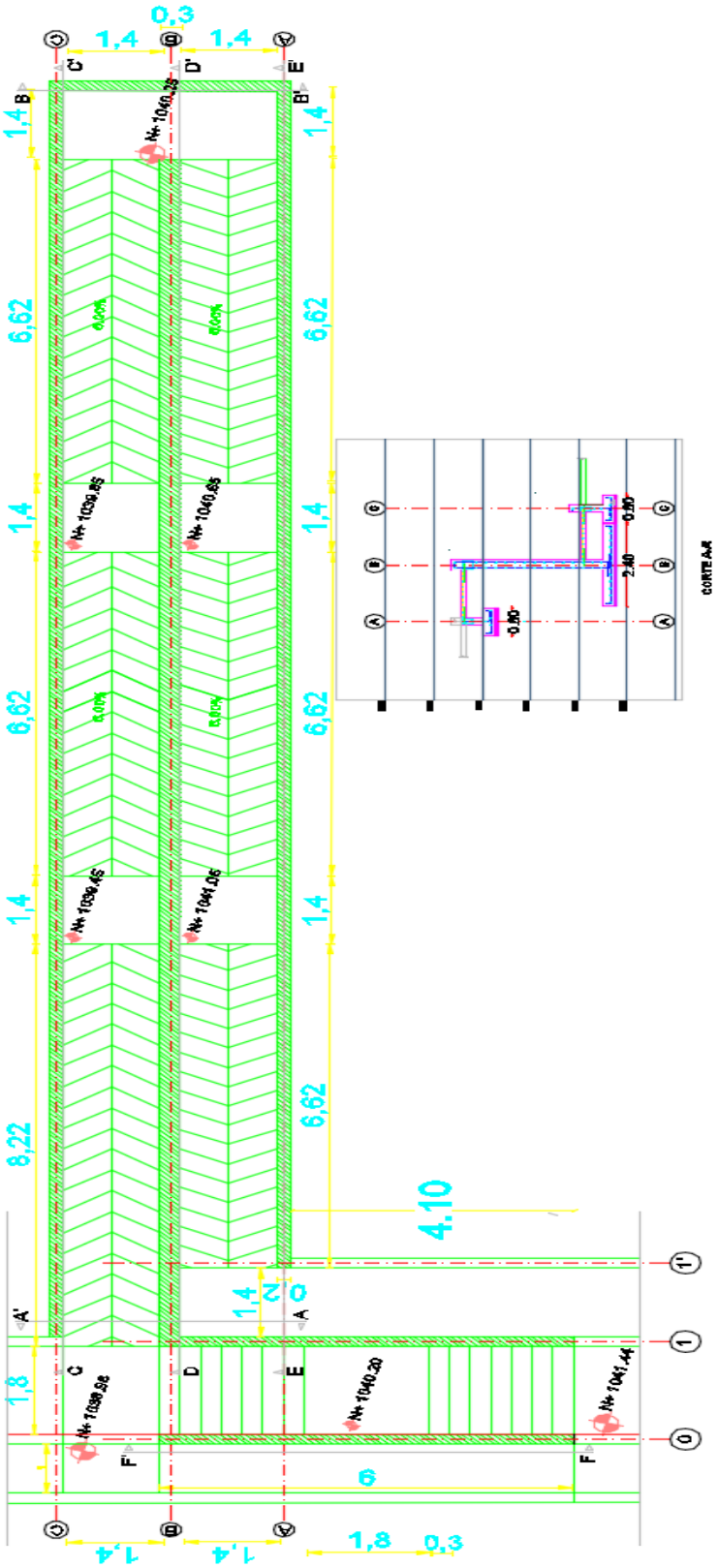




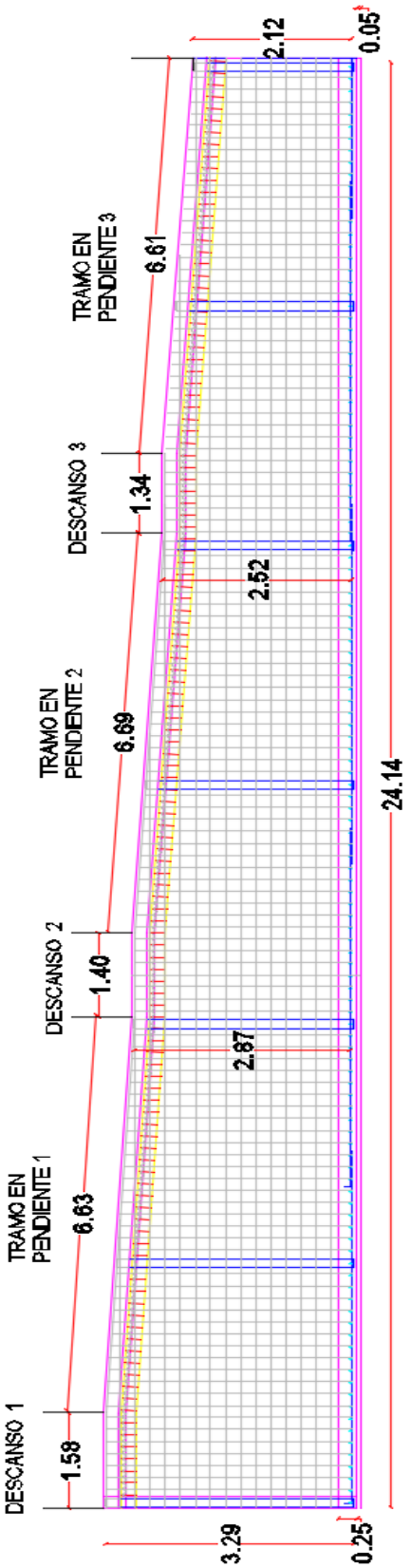
anexo F. plano de eje lado izquierdo de acceso peatonal AUTOCAD.



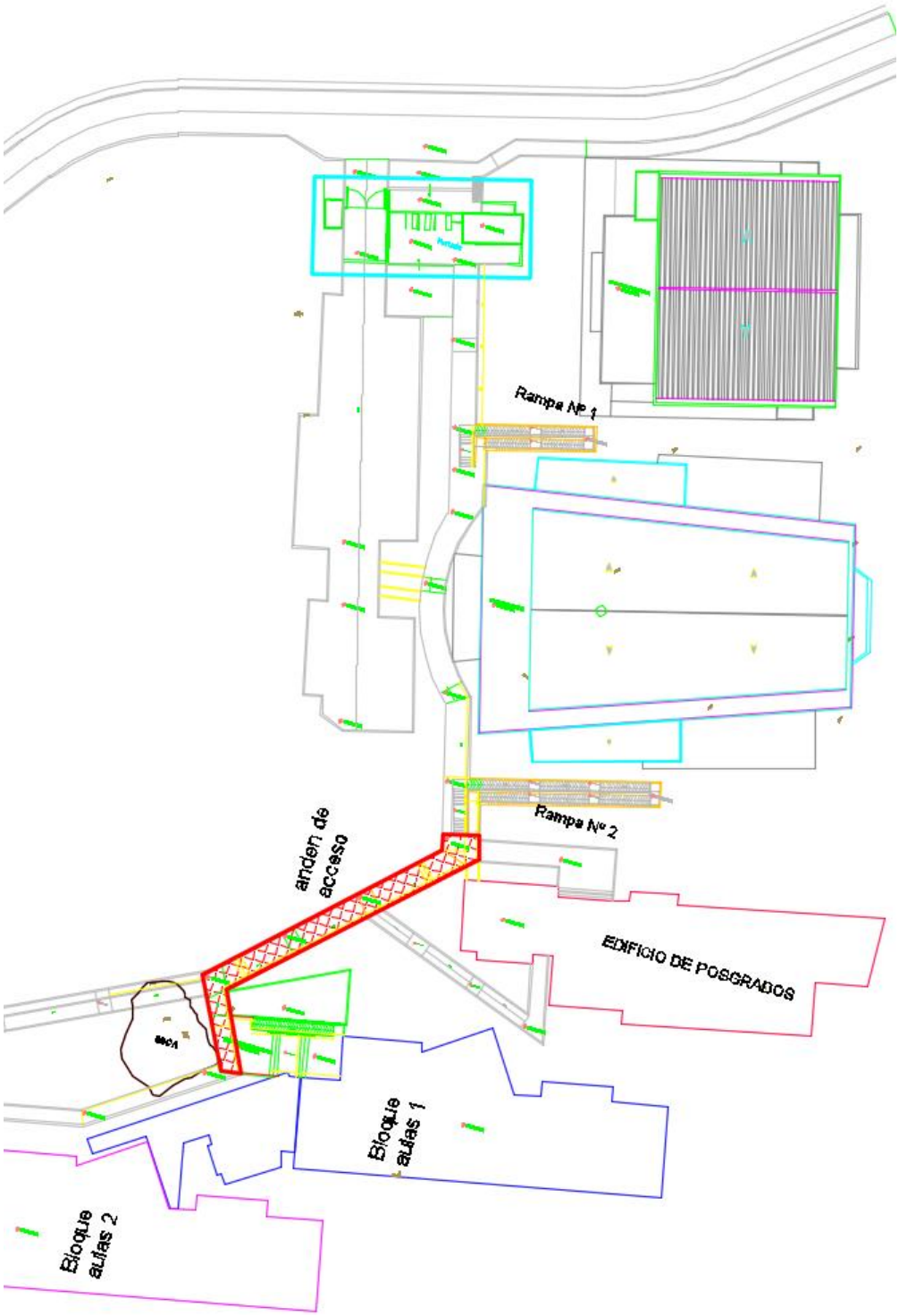
Anexo G. Estructura de acceso para discapacitados Rampa Nº 2



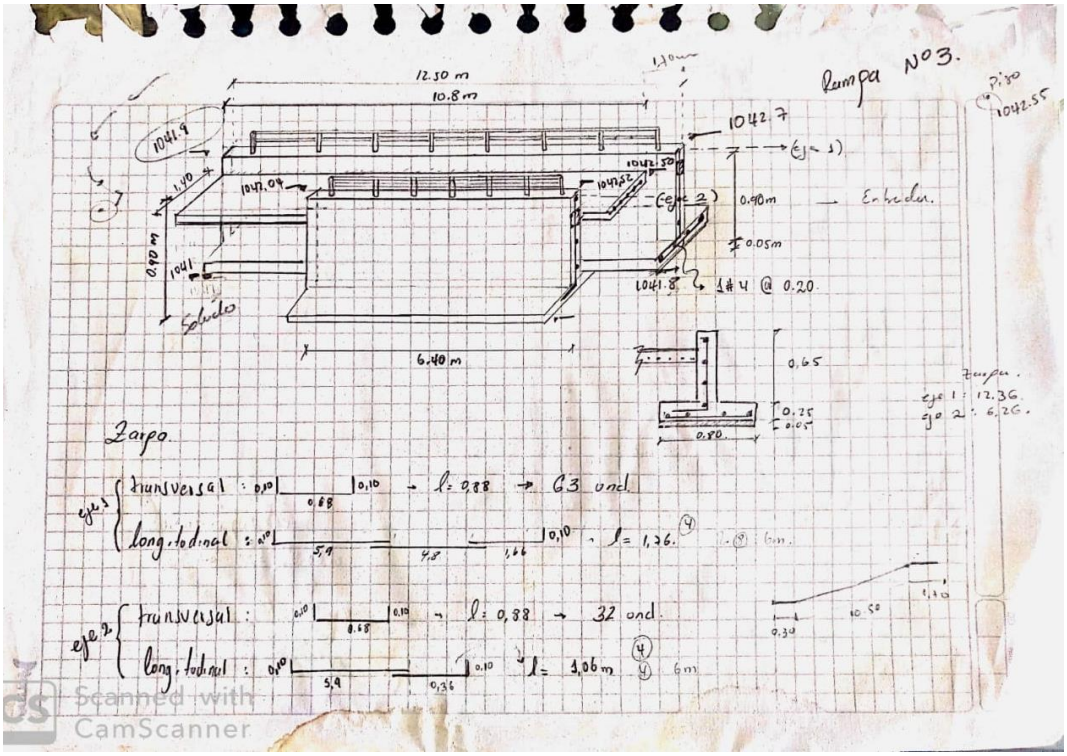
Anexo H. vista lateral acero de refuerzo de muro central eje B Rampa Nº 2

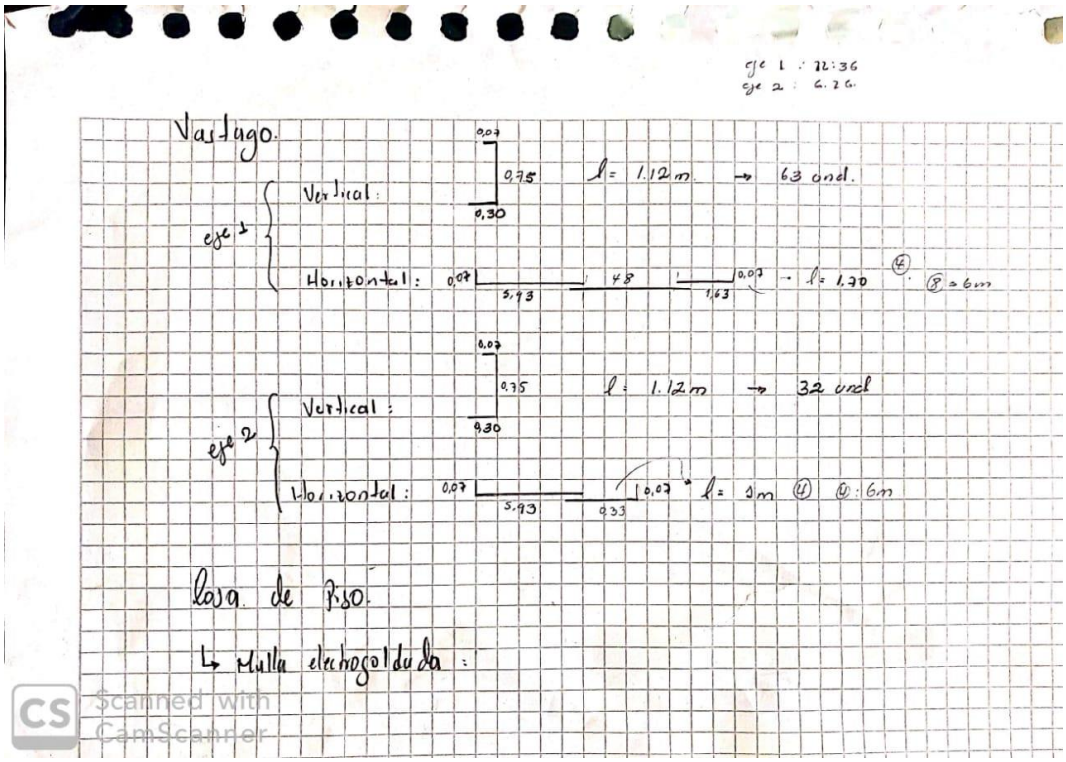


Anexo I. anden de acceso entre rampa Nº 2 y bloque de aulas.



Anexo J. Despiece estructura de acceso para discapacitados Rampa Nº 3





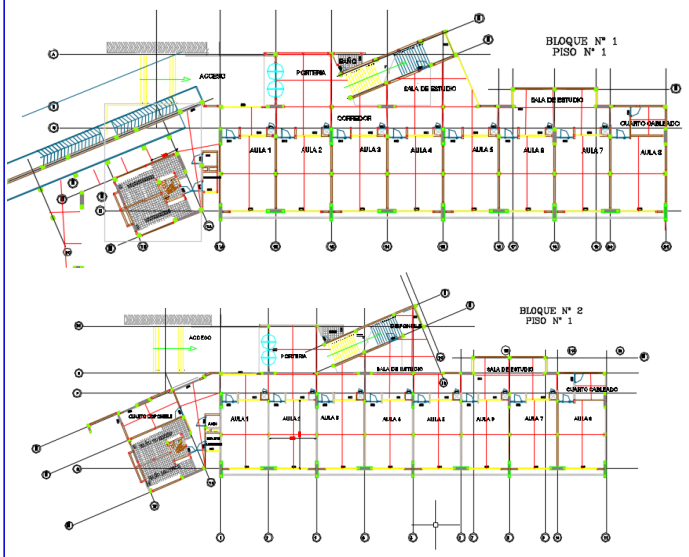
Anexo K. Memoria de cálculo Dilataciones en PVC de baldosa.

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 22.	SUBCAPÍTULO: NP-39	ITEM	DILATACIÓN PVC PARA BALDOSA DE GRANO	UNID.	ML	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
		LONGITUD			
BLOQUE N°1 PISO 1					
DILATACION EN AULAS 1-8		14.30		8	114.40
DILATACION EN CORREDOR		39.30		1	39.30
DILATACION EN PORTERIA		29.75		1	29.75
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO		51.40		1	51.40
DILATACION CUARTO CABLEADO		7.00		1	7.00
BATERIA N°1 PISO N°1					
DILATACION EN EL PASILLO		37.60		1	37.60
BLOQUE N°2 PISO 1					
DILATACION EN AULAS 1-8		14.30		8	114.40
DILATACION EN CORREDOR		39.30		1	39.30
DILATACION EN PORTERIA		29.75		1	29.75
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO		55.15		1	55.15
DILATACION CUARTO CABLEADO		7.00		1	7.00
BATERIA N°2 PISO N°1					
DILATACION EN EL PASILLO		16.10		1	16.10
DILATACION CUARTO DISPONIBLE		10.80		1	10.80
Subtotal					551.95
Vienen					0.00
TOTAL					**551.95**

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

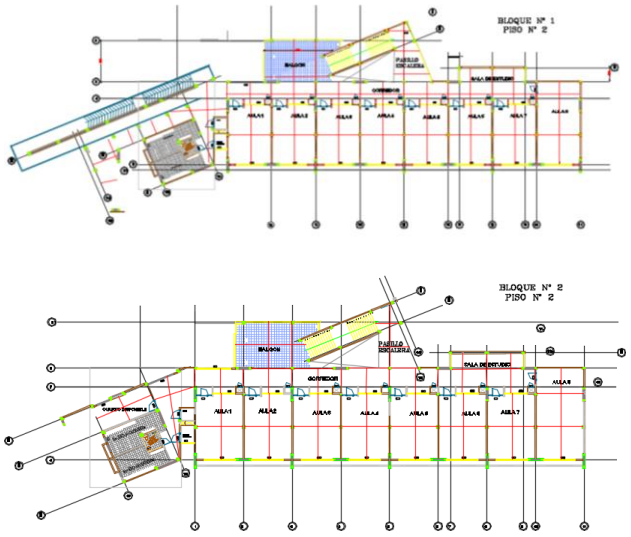
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 22	SUBCAPÍTULO: NP-39	ITEM	DILATACIÓN PVC PARA BALDOSA DE GRANO	UNID.	ML	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
		LONGITUD			
BLOQUE N°1 PISO 2					
DILATACION EN AULAS 1-7		14.30		7	100.10
DILATACION EN AULA 8		23.60		1	23.60
DILATACION EN CORREDOR		82.40		1	82.40
DILATACION EN BALCON		31.00		1	31.00
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO		6.00		1	6.00
DILATACION PASILLO ESCALERA		19.50		1	19.50
BATERIA N°1 PISO N°2					
DILATACION EN EL PASILLO		40.90		1	40.90
BLOQUE N°2 PISO 2					
DILATACION EN AULAS 1-7		14.30		7	100.10
DILATACION EN AULA 8		23.60		1	23.60
DILATACION EN CORREDOR		56.45		1	56.45
DILATACION EN BALCON		29.75		1	29.75
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO		6.00		1	6.00
DILATACION PASILLO ESCALERA		15.15		1	15.15
BATERIA N°2 PISO N°2					
DILATACION EN EL PASILLO		16.10		1	16.10
DILATACION CUARTO DISPONIBLE		10.80		1	10.80
Subtotal					561.45
Vienen					551.95
TOTAL					**1,113.40**

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

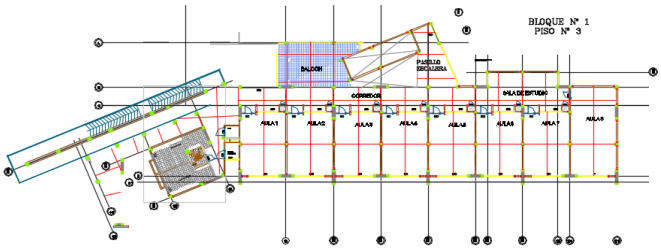
Vo. Bo. Director de Interventoria:

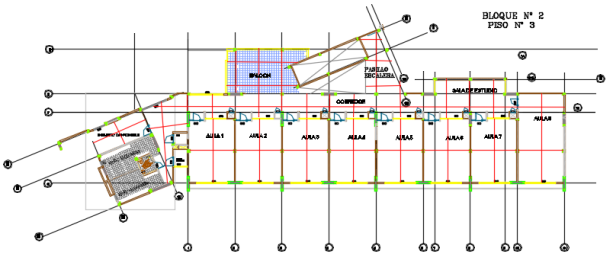
MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 22.	SUBCAPÍTULO: NP-39	ITEM	DILATACIÓN PVC PARA BALDOSA DE GRANO	UNID.	ML	UBICACIÓN	





Localización	Dimensiones LONGITUD		No Elem.	Medida Total
BLOQUE N°1 PISO 3				
DILATACION EN AULAS 1-7	14.30		7	100.10
DILATACION EN AULA 8	23.60		1	23.60
DILATACION EN CORREDOR	82.40		1	82.40
DILATACION EN BALCON	37.00		1	37.00
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO	6.00		1	6.00
DILATACION PASILLO ESCALERA	19.50		1	19.50
BATERIA N°1 PISO N°3				
DILATACION EN EL PASILLO	41.61		1	41.61
BLOQUE N°2 PISO 3				
DILATACION EN AULAS 1-7	14.30		7	100.10
DILATACION EN AULA 8	23.60		1	23.60
DILATACION EN CORREDOR	82.40		1	82.40
DILATACION EN BALCON	37.00		1	37.00
DILATACION EN SALA DE ESTUDIO	6.00		1	6.00
DILATACION PASILLO ESCALERA	19.50		1	19.50
BATERIA N°2 PISO N°3				
DILATACION EN EL PASILLO	16.10		1	16.10
DILATACION CUARTO DISPONIBLE	10.80		1	10.80
Subtotal				605.71
Vienen				1,113.40
TOTAL				**1,719.11**

Residente de obra: Residente de Interventoría

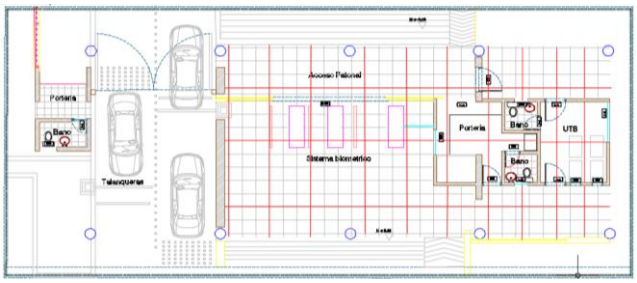
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoría:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 22.	SUBCAPÍTULO: NP-39	ITEM	DILATACIÓN PVC PARA BALDOSA DE GRANO	UNID.	ML	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones LONGITUD		No Elem.	Medida Total
PORTERIA				
DILATACION LONGITUDINAL	54.00		1	54.00
DILATACION TRANSVERSAL	87.80		1	87.80
Subtotal				141.80
Vienen				1,719.11
TOTAL				**1,860.91**

Residente de obra: Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoría:

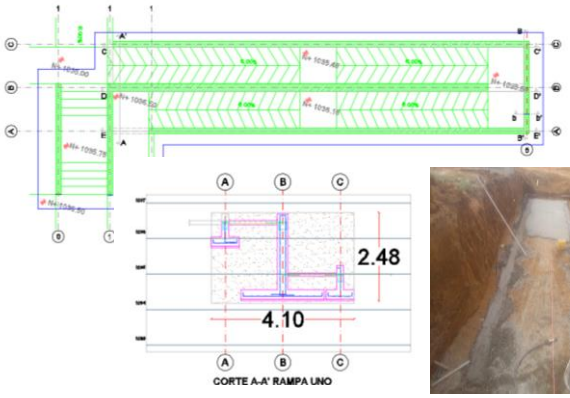
Anexo L. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 1.

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	9	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 1. PRELIMINARES	SUBCAPÍTULO: 1.04	ITEM	DESCAPOTE Y EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN EDIFICIOS Y PARQUEADEROS, INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN <=10KM	UNID.	M3	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones longitud	ancho	alto	No Elem.	Medida Total
RAMPA Nº 2					
EXCAVACION EJE B	17.00	4.10	2.48	1	172.86
EXCAVACION EJES C,5,A	33.70	0.80	0.90	1	24.26
EXCAVACION EJE 1	3.00	4.10	2.50	1	30.75
EXCAVACION EJE 1'	2.40	0.80	0.75	1	1.44
EXCAVACION GRADAS	4.20	2.50	2.15	1	22.58
EXCAVACION EJE 0	4.20	0.80	0.75	1	2.52
Subtotal					227.87
Vienen					
TOTAL					227.87

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

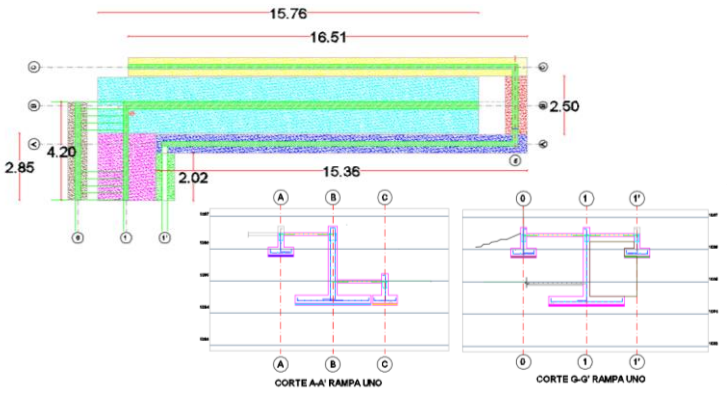
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP - 81	ITEM	SOLADO DE LIMPIEZA E=0.05M 1:2:4 2850 PSI - 20,0 Mpa	UNID.	M2	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones Longitud	Alto	Ancho	No Elem.	Medida Total
EJE C	16.51		0.80	1	13.21
EJE 5	2.50		0.80	1	2.00
EJE A	15.36		0.80	1	12.29
EJE 1"	2.02		0.80	1	1.62
EJE B	15.76		2.40	1	37.82
EJE 1	2.85		2.40	1	6.84
EJE 0	4.20		0.80	1	3.36
Subtotal					77.14
Vienen					
TOTAL					77.14

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

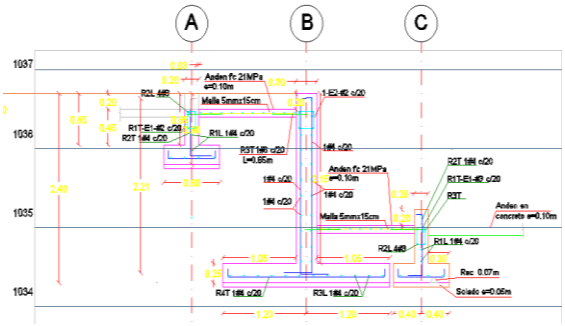
Vo. Bo. Director de Interventoria:

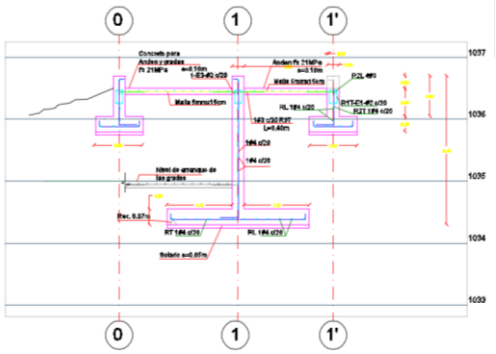
MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	19	BALANCE	

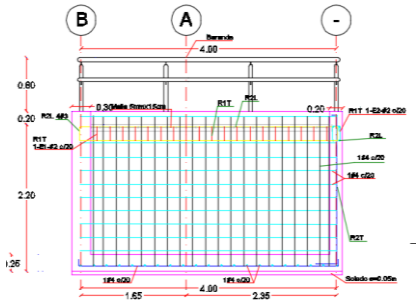
OBJETO DEL CONTRATO	27.86		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 2. VIA DE ACCESO PERIMETRAL	SUBCAPÍTULO:	NP-53	ITEM	ACERO DE REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN 420 MPA	UNID.	KG	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA





CORTE G-G'



CORTE H-H' EN EL EJE 1

Localización	Dimensiones Longitud	Diámetro	kg/m	No Elem.	Medida Total
RAMPA N° 1					
EJE B					
zapata					
R4T 1 # 4 C/20	2.46	1/2"	0.99	74	180.95
R3L 1 # 4 C/ 20	6.00	1/2"	0.99	24	143.14
R3L 1 # 4 C/ 20	5.10	1/2"	0.99	12	60.83
vastago					
refuerzo Vertical	2.75	1/2"	0.99	150	410.03
refuerzo Longitudinal	6.00	1/2"	0.99	40	238.56
refuerzo Longitudinal	4.10	1/2"	0.99	20	81.51
Varilla longitudinal viga de amarre	6.00	3/8"	0.56	8	26.69
Varilla longitudinal viga de amarre	4.10	3/8"	0.56	4	9.12
1-E2 -#2 C/20	1.05	3/8"	0.56	75	43.79
EJE 1					
zapata					
RL 1# 4 C/ 20	5.36	1/2"	0.99	12	63.93
RT 1 # 4 C/20	2.46	1/2"	0.99	15	36.68
vastago					
refuerzo Vertical	2.63	1/2"	0.99	22	57.51
refuerzo Longitudinal	4.35	1/2"	0.99	10	43.24
1-E2 -#2 C/20	0.84	3/8"	0.56	22	10.27
varilla longitudinal viga de amarre	4.35	3/8"	0.56	4	9.74
VIGAS T					
Eje c					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.99	82	71.73
zarpa longitudinal	6.00	1/2"	0.99	8	47.71
zarpa longitudinal	5.66	1/2"	0.99	4	22.50
vastago R2T	1.05	1/2"	0.99	81	84.54
vastago RL	6.00	1/2"	0.99	8	47.71
vastago RL	5.43	1/2"	0.99	4	21.59
Eje 5					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.99	13	11.37
zarpa longitudinal	4.16	1/2"	0.99	4	16.54
vastago R2T	1.05	1/2"	0.99	16	16.70
vastago RL	3.70	1/2"	0.99	4	14.71
Eje a					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.99	77	67.35
zarpa longitudinal	6.00	1/2"	0.99	8	47.71
zarpa longitudinal	4.56	1/2"	0.99	4	18.13
vastago R2T	1.15	1/2"	0.99	81	92.59
vastago RL	6.00	1/2"	0.99	8	47.71
vastago RL	4.10	1/2"	0.99	4	16.30
Eje 0					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.99	21	18.37
zarpa longitudinal	4.26	1/2"	0.99	4	16.94
vastago R2T	1.15	1/2"	0.99	21	24.01
vastago RL	4.20	1/2"	0.99	4	16.70
Eje 1'					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.99	11	9.62
zarpa longitudinal	2.86	1/2"	0.99	4	11.37
vastago R2T	1.15	1/2"	0.99	13	14.86
vastago RL	2.60	1/2"	0.99	4	10.34

Localización	Dimensiones Longitud	Ancho	Peso(kg/m2)	No Elem.	Medida Total
MALLA ELECTROSOLDADA					
malla 5 mm 15x15 rampa 1	14.70	1.40	1.938	2	79.77
malla 5 mm 15x15 rampa 1	3.10	1.40	1.938	1	8.41
malla 5 mm 15x15 rampa 1	2.50	1.40	1.938	1	6.78

Subtotal	2,278.06
Vienen	0.00
TOTAL	**2,278.06**

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:

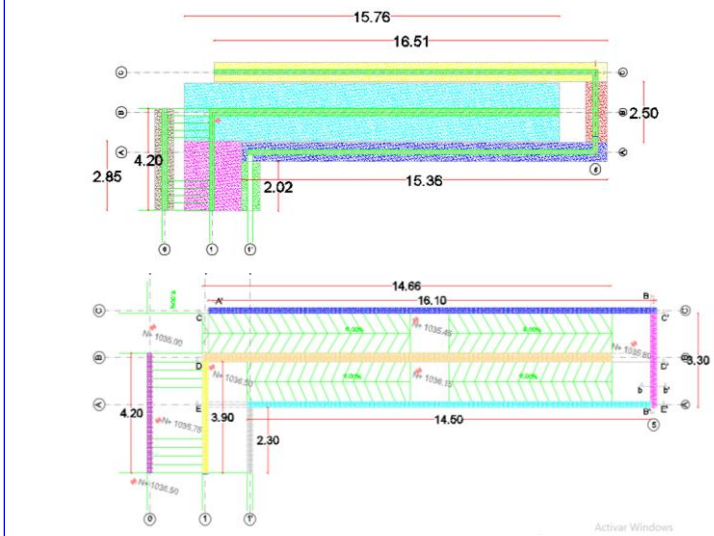
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	9	AA	19	ACTA No.	16

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 6 MUROS DE CONTENCIÓN	SUBCAPÍTULO: 6,02	ITEM	CONCRETO MUROS DE CONTENCIÓN 21 MPA	UNID.	M3	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones Longitud	Alto	ancho	No Elem.	Medida Total
MURO RAMPA 2					
ZARPA					
EJE C	16.51	0.25	0.80	1	3.30
EJE 5	2.50	0.25	0.80	1	0.50
EJE A	15.36	0.25	0.80	1	3.07
EJE 1"	2.02	0.25	0.80	1	0.40
EJE B	15.76	0.25	2.40	1	9.46
EJE 1	2.85	0.25	2.40	1	1.71
EJE 0	4.20	0.25	0.80	1	0.84
VASTAGO					
EJE C	16.10	0.68	0.20	1	2.19
EJE A	14.50	0.65	0.20	1	1.89
EJE 5	3.30	0.68	0.20	1	0.45
EJE 1"	2.30	0.65	0.20	1	0.30
EJE 0	4.20	0.65	0.20	1	0.55
EJE 1	3.90	3.13	0.20	1	2.44
EJE B	14.66	2.14	0.30	1	9.41
			Subtotal		36.51
			Vienen		0.00
			TOTAL		36.51

OBSERVACIONES:

Residente de obra: Residente de Interventoria

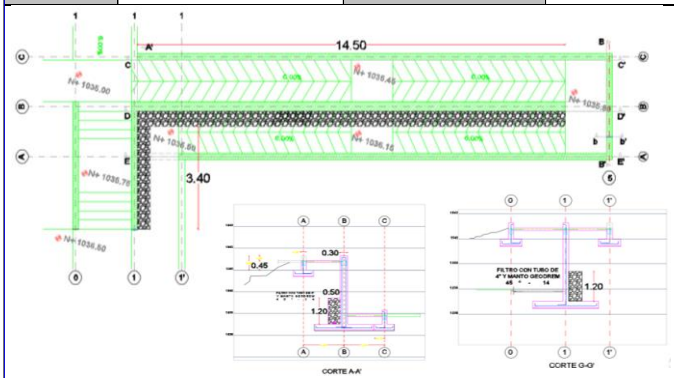
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	9	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP-70	ITEM	FILTRO FRANCES DE 1.2X0.5 m INCLUYE GEOTEXTIL NT 2000 Y TUBERIA DE DRENAJE 100 mm	UNID.	ML	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones LONG	UND		No Elem.	Medida Total
RAMPA 2					
FILTRO LATERAL EJE B	14.50			1	14.50
FILTRO LATERAL EJE 1	3.40			1	3.40
			Subtotal		17.90
			Vienen		0.00
			TOTAL		17.90

Residente de obra: Residente de Interventoria

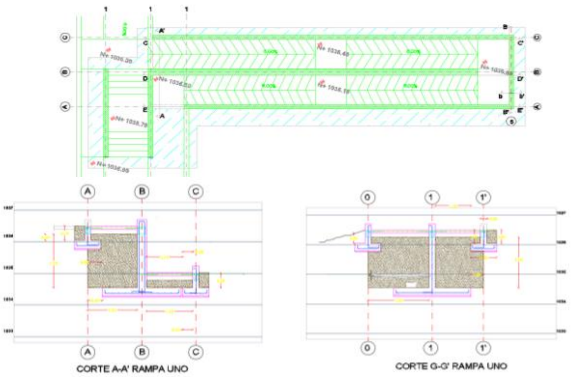
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP-10	ITEM	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE SITIO PARA ESTRUCTURAS.	UNID.	M3	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones AREA	Dimensiones ANCHO	No Elem.	Medida Total
RAMPA 1				
RELLENO ENTRE EJE B Y C	9.54	1.50	1	14.31
RELLENO ENTRE EJE B Y A	19.58	1.50	1	29.36
RELLENO LADO IZQ EJE C	7.25	0.30	1	2.17
RELLENO LADO IZQ EJE A	6.62	0.30	1	1.98
RELLENO ENTRE EJE 1 Y 1'	6.63	1.40	1	9.28
RELLENO LADO IZQ EJE 1'	1.08	0.30	1	0.32
RELLENO LADO IZQ EJE 0	1.89	0.30	1	0.57
RELLENO ENTRE EJE 0 Y 1	2.66	2.000	1	5.32
Subtotal				63.32
Vienen				0.00
TOTAL				63.32

Residente de obra:

Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:

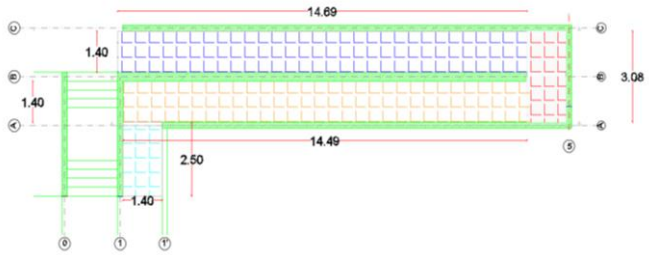
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	NP-55	ITEM	Andén en ccto de 21 Mpa e=10 cm. Incluye base de soporte e=20 cm (Roca muerta) y sello de juntas	UNID.	M2	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones Longitud	Dimensiones Ancho	Dimensiones Area	No Elem.	Medida Total
RAMPA N° 2					
ANDEN ENTRE EJES C Y B	14.69	1.40	20.57	1	20.57
ANDEN GIRO DE MURO	3.10	1.40	4.34	1	4.34
ANDEN ENTRE EJES B Y A	14.49	1.40	20.29	1	20.29
ANDEN ENTRE EJES 1 Y 1'	2.50	1.40	3.50	1	3.50
Subtotal					48.69
Vienen					0.00
TOTAL					48.69

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:

Vo. Bo. Director de Interventoria:

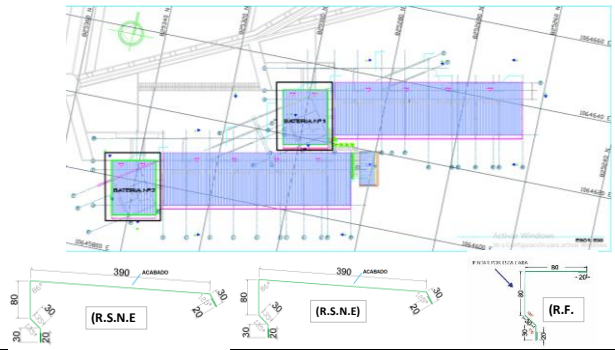
Anexo M. Memoria de cálculo Remates en cubiertas.

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	12	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 12. CUBIERTA EDIFICIOS	NP-83	ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REMATES DE CUBIERTA TERMOACÚSTICA TIPO SÁNDWICH	UNID.	ML	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
	Longitud	Ancho	Alto		
CUBIERTA BATERIA N° 1					
REMATE SUPERIOR A NIVEL ESPECIAL (R.S.N.E.)	11.64				11.64
REMATE LATERAL A NIVEL ESPECIAL (R.S.L.E.)	29.28				29.28
REMATE FRONTAL (R.F.)	11.54				11.54
CUBIERTA BATERIA N° 2					
REMATE SUPERIOR A NIVEL ESPECIAL (R.S.N.E.)	11.64				11.64
REMATE LATERAL A NIVEL ESPECIAL (R.S.L.E.)	29.28				29.28
REMATE FRONTAL (R.F.)	11.54				11.54
Subtotal					104.92
Vienen					0.00
TOTAL					**104.92**

OBSERVACIONES:

Residente de obra: Residente de Interventoría

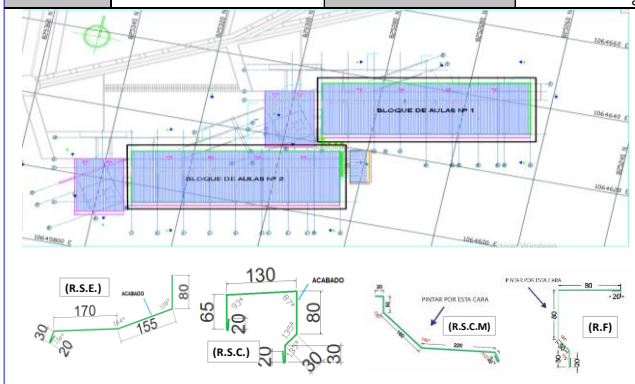
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	12	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 12. CUBIERTA EDIFICIOS	NP-83	ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REMATES DE CUBIERTA TERMOACÚSTICA TIPO SÁNDWICH	UNID.	ML	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
	Longitud	Ancho	Alto		
CUBIERTA BLOQUE N° 1					
REMATE SUPERIOR ESPECIAL (R.S.E.)	52.06				52.06
REMATE SUPERIOR CORONA (R.S.C.)	52.06				52.06
REMATE LATERAL CONTRA MURO (R.S.C.M)	28.36				28.36
REMATE FRONTAL (R.F.)	49.06				49.06
CUBIERTA BLOQUE N° 2					
REMATE SUPERIOR ESPECIAL (R.S.E.)	52.06				52.06
REMATE SUPERIOR CORONA (R.S.C.)	52.06				52.06
REMATE LATERAL CONTRA MURO (R.S.C.M)	28.36				28.36
REMATE FRONTAL (R.F.)	49.06				49.06
Subtotal					363.08
Vienen					104.92
TOTAL					**468.00**

OBSERVACIONES:

Residente de obra: Residente de Interventoría

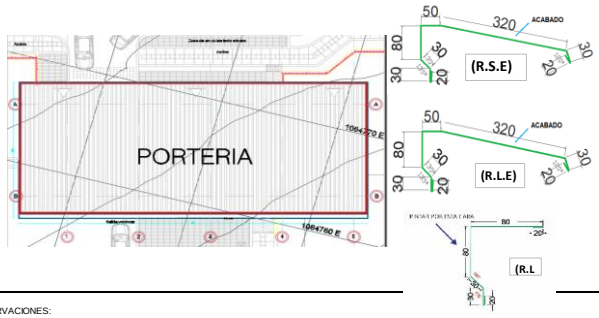
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	12	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 12. CUBIERTA EDIFICIOS	NP-83	ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REMATES DE CUBIERTA TERMOACÚSTICA TIPO	UNID.	ML	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
	Longitud	Ancho	Alto		
CUBIERTA PORTERIA					
REMATE SUPERIOR ESPECIAL (R.S.E.)	29.14				29.14
REMATE LATERAL ESPECIAL (R.L.E.)	24.90				24.90
REMATE FRONTAL (R.F.)	29.20				29.20
Subtotal					83.24
Vienen					468.00
TOTAL					**551.24**

OBSERVACIONES:

Residente de obra: Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

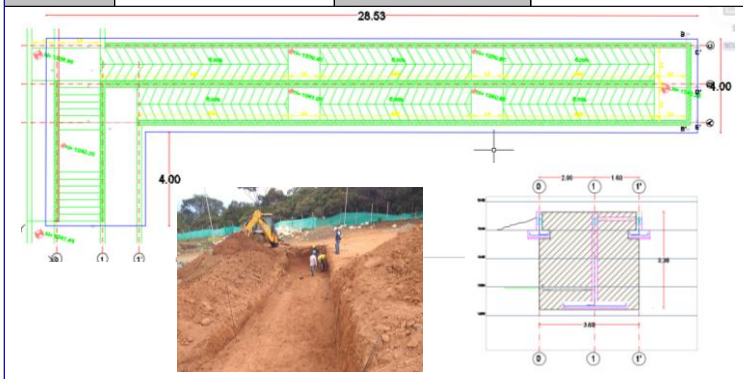
Anexo N. Memoria de cálculo estructura de acceso de discapacitados Nº 2.

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO Nº	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO Nº	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 1. PRELIMINARES	SUBCAPÍTULO: 1.04	ITEM	DESCAPOTE Y EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN EDIFICIOS Y PARQUEADEROS, INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN <=10KM	UNID.	M3	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
	longitud	ancho	alto		
RAMPA Nº 2					
EXCAVACION EJE B	28.53	3.80	3.38	1	366.44
EXCAVACION EJES C,5,A	28.53	0.80	1.50	1	34.24
EXCAVACION EJE 1	4.00	3.80	3.38	1	51.38
EXCAVACION EJE 1'	4.00	0.80	0.75	1	2.40
EXCAVACION GRADAS	6.00	2.50	3.23	1	48.45
EXCAVACION EJE 0	6.00	0.80	0.75	1	3.60
Subtotal					452.05
Vienen					
TOTAL					452.05

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

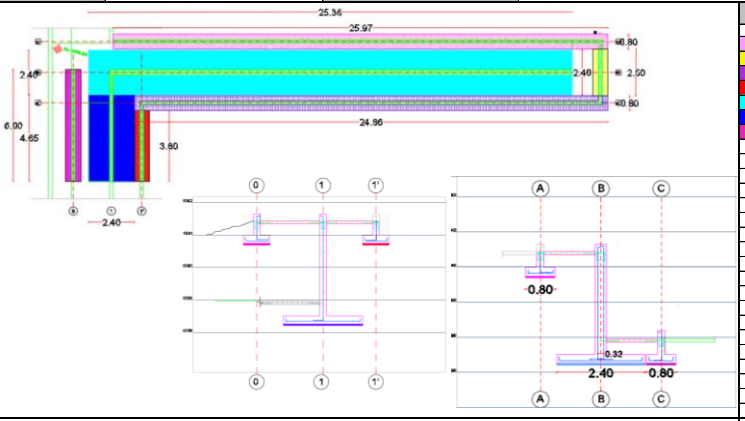
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	10	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO Nº	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO Nº	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP - 81	ITEM	SOLADO DE LIMPIEZA E=0.05M 1:2:4 2850 PSI - 20,0 Mpa	UNID.	M2	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
	Longitud	Alto	Ancho		
EJE C	25.97		0.80	1	20.78
EJE 5	2.40		0.80	1	1.92
EJE A	24.86		0.80	1	19.89
EJE 1"	3.80		0.80	1	3.04
EJE B	25.36		2.40	1	60.86
EJE 1	4.65		2.40	1	11.16
EJE 0	6.00		0.80	1	4.80
Subtotal					122.45
Vienen					
TOTAL					122.45

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

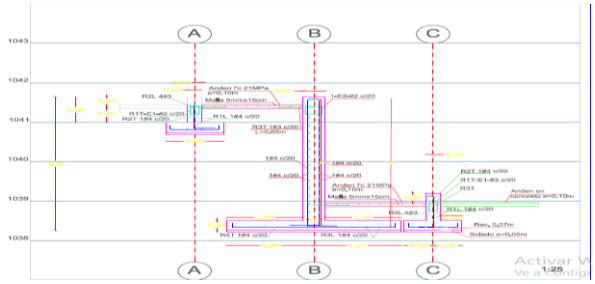
Vo. Bo. Director de Obra:

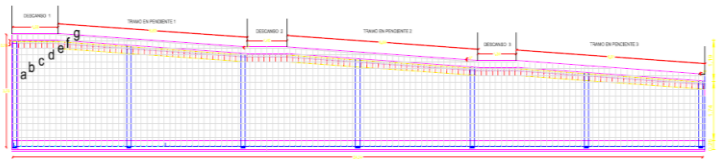
Vo. Bo. Director de Interventoria:

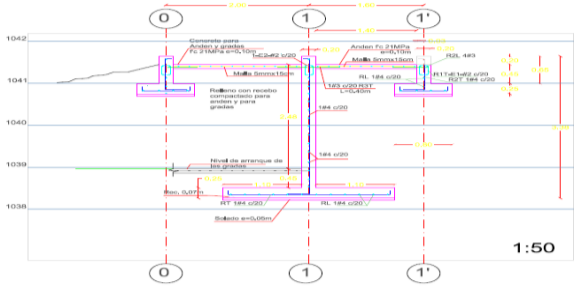
MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	19		BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	27.86				
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR		CONTRATO N°		1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER		CONTRATO N°		55-314-022/2017
CAPÍTULO: 2. VIA DE ACCESO PERIMETRAL	SUBCAPÍTULO: NP-53	ITEM	ACERO DE REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN 420 MPA	UNID. KG	UBICACIÓN CIUDADELA UNIVERSITARIA







Localización	Dimensiones Longitud	Diámetro	kg/m	No Elem.	Medida Total
MURO #2					
MURO EJE B					
ZARPA					
R4T	2.46	1/2"	0.994	128	312.99
R3L	6.00	1/2"	0.994	48	286.27
R3L	3.82	1/2"	0.994	12	45.56
VASTAGO					
Ref. Vertical Descanso 1	3.76	1/2"	0.994	14	52.32
Ref. Vertical Tramo Pend. 1	3.59	1/2"	0.994	62	221.24
Ref. Vertical Descanso 2	3.38	1/2"	0.994	14	47.04
Ref. Vertical Tramo Pend. 2	3.21	1/2"	0.994	62	197.83
Ref. Vertical Descanso 3	2.99	1/2"	0.994	14	41.61
Ref. Vertical Tramo Pend. 3	2.81	1/2"	0.994	62	173.17
Ref. longitudinal	6.00	1/2"	0.994	108	644.11
Ref. longitudinal a	2.84	1/2"	0.994	20	56.46
Ref. longitudinal b	5.63	1/2"	0.994	2	11.19
Ref. longitudinal c	6.00	1/2"	0.994	2	11.93
Ref. longitudinal d	2.45	1/2"	0.994	2	4.87
Ref. longitudinal e	3.70	1/2"	0.994	2	7.36
Ref. longitudinal f	5.10	1/2"	0.994	2	10.14
Ref. longitudinal g	2.76	1/2"	0.994	2	5.49
COLUMNAS					
Descanso 1	3.55	1/2"	0.994	4	14.11
Tramo En Pendiente. 1	3.43	1/2"	0.994	4	13.64
Tramo En Pendiente. 1	3.19	1/2"	0.994	4	12.68
Tramo En Pendiente. 2	3.03	1/2"	0.994	4	12.05
Tramo En Pendiente. 2	2.80	1/2"	0.994	4	11.13
Tramo En Pendiente. 3	2.63	1/2"	0.994	4	10.46
Tramo En Pendiente. 3	2.39	1/2"	0.994	4	9.50
ESTRIBO					
refuezo columnas	0.82	3/8"	0.250	84	17.22
MURO EJE 1					
ZARPA					
RT	2.46	1/2"	0.994	24	58.69
RL	6.00	1/2"	0.994	12	71.57
RL	1.71	1/2"	0.994	12	20.40
VASTAGO					
Refuerzo Vertical	3.60	1/2"	0.994	30	107.35
Refuerzo longitudinal	6.00	1/2"	0.994	15	89.46
Refuerzo longitudinal	0.73	1/2"	0.994	15	10.88
VIGAS T					
Eje c					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.994	130	113.71
zarpa longitudinal	6.00	1/2"	0.994	16	95.42
zarpa longitudinal	4.43	1/2"	0.994	4	17.61
vastago R2T	1.15	1/2"	0.994	128	146.32
vastago RL	6.00	1/2"	0.994	16	95.42
vastago RL	4.17	1/2"	0.994	4	16.58
Eje 5					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.994	13	11.37
zarpa longitudinal	4.16	1/2"	0.994	4	16.54
vastago R2T	1.15	1/2"	0.994	17	19.43
vastago RL	3.70	1/2"	0.994	4	14.71
Eje a					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.994	124	108.47
zarpa longitudinal	6.00	1/2"	0.994	16	95.42
zarpa longitudinal	3.32	1/2"	0.994	4	13.20
vastago R2T	1.15	1/2"	0.994	121	138.32
vastago RL	6.00	1/2"	0.994	16	95.42
vastago RL	2.87	1/2"	0.994	4	11.41
Eje 0					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.994	32	27.99
zarpa longitudinal	7.62	1/2"	0.994	4	30.30
vastago R2T	1.15	1/2"	0.994	32	36.58
vastago RL	6.00	1/2"	0.994	4	23.86
Eje 1'					
zarpa transversal	0.88	1/2"	0.994	19	16.62
zarpa longitudinal	4.66	1/2"	0.994	4	18.53
vastago R2T	1.15	1/2"	0.994	21	24.01
vastago RL	4.40	1/2"	0.994	4	17.49
EJE - Y EJE B EN ESCALERA					
LONGITUDINAL	2.08	1/2"	0.994	8	16.54
VERTICAL	0.85	1/2"	0.994	18	15.21
MALLA ELECTOSOLDADA 5MM SEPARA CADA 15 CM	77.99		2.0780		162.06
			Subtotal		3,987.28
			Vienen		0.00
			TOTAL		**3,987.28**

OBSERVACIONES:

Residente de obra:

Residente de Interventoria

Vo. Bo. Director de Obra:

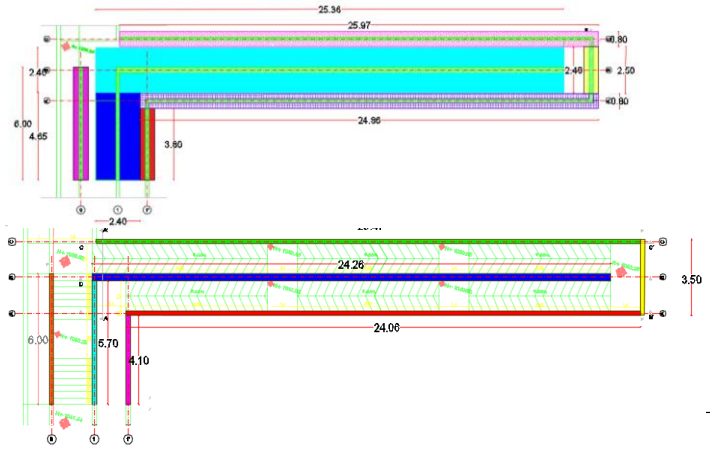
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM		AA	19	ACTA No.	16

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 6 MUROS DE CONTENCIÓN	SUBCAPÍTULO: 6,02	ITEM	CONCRETO MUROS DE CONTENCIÓN 21 MPA	UNID.	M3	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA



Localización	Dimensiones Longitud	Alto	ancho	No Elem.	Medida Total
MURO RAMPA 2					
ZARPA					
EJE C	25.97	0.25	0.80	1	5.19
EJE 5	2.40	0.25	0.80	1	0.48
EJE A	24.86	0.25	0.80	1	4.97
EJE 1"	3.80	0.25	0.80	1	0.76
EJE B	25.36	0.25	2.40	1	15.22
EJE 4	4.65	0.25	2.40	1	2.79
EJE 0	6.00	0.25	0.80	1	1.20
VASTAGO					
EJE C	25.47	0.68	0.20	1	3.46
EJE A	24.06	0.65	0.20	1	3.13
EJE 5	3.50	0.68	0.20	1	0.48
EJE 1"	4.10	0.65	0.20	1	0.53
EJE 0	6.00	0.65	0.20	1	0.78
EJE 1	5.70	3.13	0.20	1	3.57
EJE C	6.61	2.14	0.30	1	4.24
EJE 0	1.34	2.34	0.30	1	0.94
EJE C	6.69	2.54	0.30	1	5.10
EJE B	1.40	2.74	0.30	1	1.15
EJE B	6.63	3.13	0.30	1	6.23
EJE B	1.60	3.13	0.30	1	1.50
			Subtotal		61.72
			Vienen		0.00
			TOTAL		**61.72**

OBS

Residente de obra: Residente de Interventoria

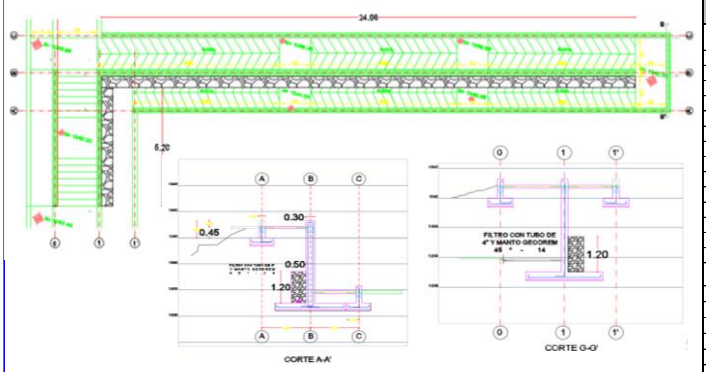
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP-70	ITEM	FILTRO FRANCES DE 1.2X0.5 m INCLUYE GEOTEXTIL NT 2000 Y TUBERIA DE DRENAJE 100 mm	UNID.	ML	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones LONG	UND		No Elem.	Medida Total
RAMPA 2					
FILTRO LATERAL EJE B	24.06			1	24.06
FILTRO LATERAL EJE 1	6.20			1	6.20
			Subtotal		30.26
			Vienen		0.00
			TOTAL		**30.26**

Residente de obra: Residente de Interventoria

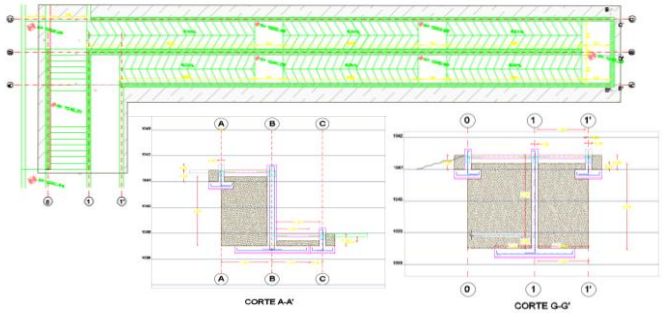
Vo. Bo. Director de Obra:
Vo. Bo. Director de Interventoria:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	2019	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPITULO 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	SUBCAPÍTULO: NP-10	ITEM	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE SITIO PARA ESTRUCTURAS.	UNID.	M3	UBICACIÓN	



Localización	Dimensiones AREA	Dimensiones ANCHO	No Elem.	Medida Total
RAMPA 2				
RELLENO ENTRE EJE B Y C	21.52	1.40	1	30.13
RELLENO ENTRE EJE B Y A	50.17	1.10	1	55.18
RELLENO LADO IZQ EJE C	11.55	0.30	1	3.47
RELLENO LADO IZQ EJE A	10.92	0.30	1	3.28
RELLENO ENTRE EJE 1 Y 1'	13.85	1.50	1	20.78
RELLENO LADO IZQ EJE 1'	1.85	0.30	1	0.55
RELLENO LADO IZQ EJE 0	2.70	0.30	1	0.81
RELLENO ENTRE EJE 0 Y 1	7.18	2.000	1	14.36
Subtotal				128.55
Vienen				0.00
TOTAL				128.55

Residente de obra:

Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:

Vo. Bo. Director de Interventoría:

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD		MM	11	AA	19	BALANCE	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR	CONTRATO N°	1745-2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	CONTRATO N°	55-314-022/2017

CAPÍTULO: 2. VÍA DE ACCESO PERIMETRAL PAISAJÍSTICA	NP-55	ITEM	Andén en ccto de 21 Mpa e=10 cm. Incluye base de soporte e=20 cm (Roca muerta) y sello de juntas	UNID.	M2	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA

Localización	Dimensiones Longitud	Dimensiones Ancho	Dimensiones Area	No Elem.	Medida Total
RAMPA N° 2					
ANDEN ENTRE EJES C Y B	24.26	1.40	33.96	1	33.96
ANDEN GIRO DE MURO	3.10	1.40	4.34	1	4.34
ANDEN ENTRE EJES B Y A	22.66	1.40	31.72	1	31.72
ANDEN ENTRE EJES 1 Y 1'	5.70	1.40	7.98	1	7.98
Subtotal					78.01
Vienen					0.00
TOTAL					78.01

OBSERVACIONES:

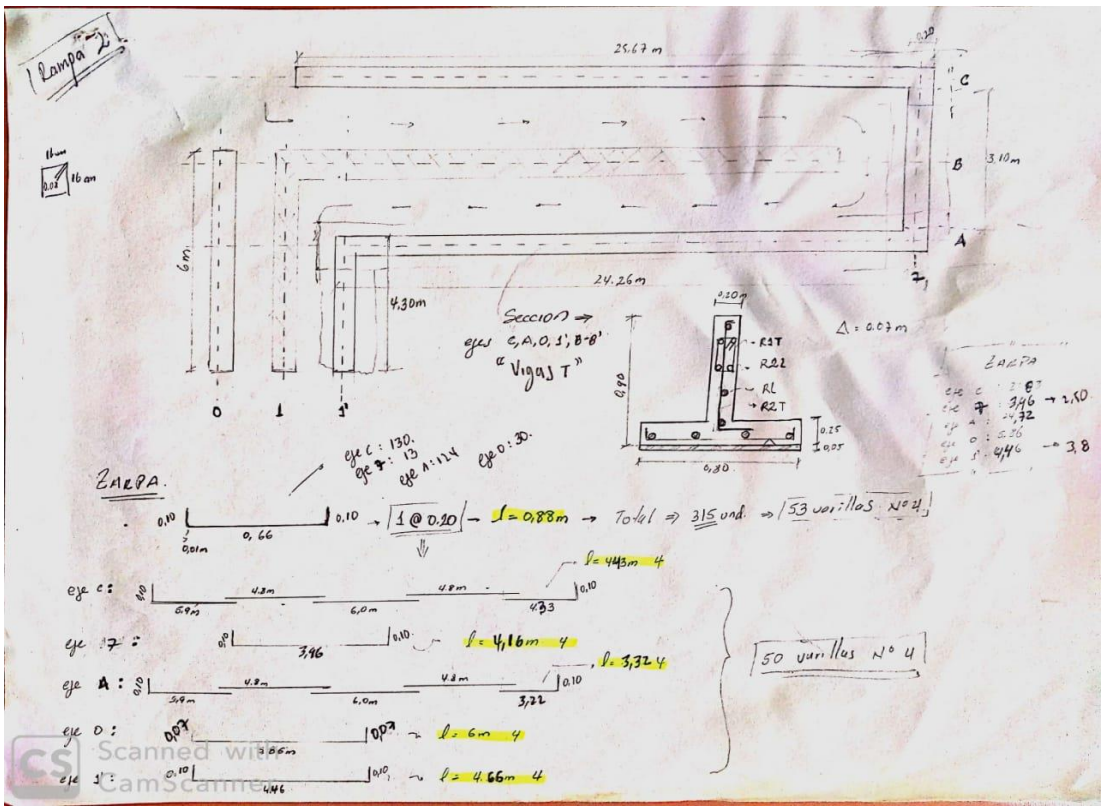
Residente de obra:

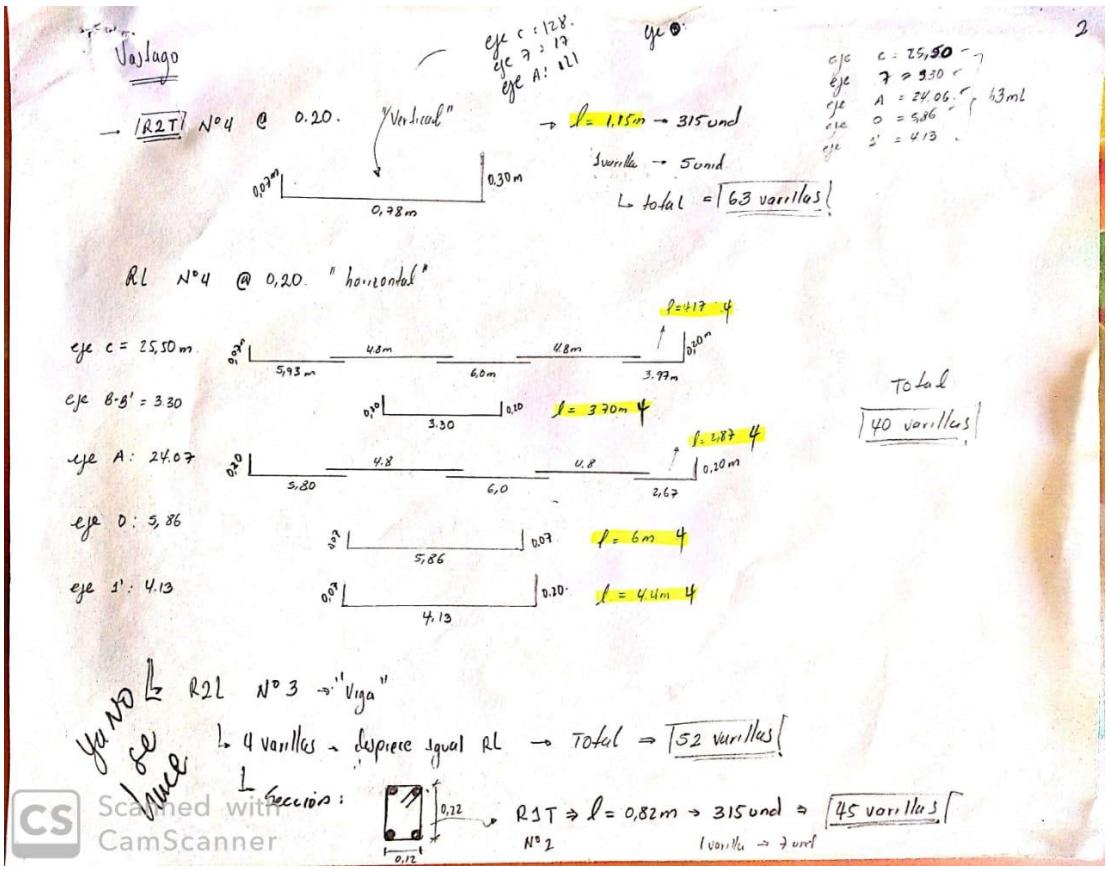
Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Obra:

Vo. Bo. Director de Interventoría:

Anexo O. despiece acero de muros auxiliares de la Rampa Nº 2





Anexo P. Resolución de inicio de práctica profesional.

Facultad de Ingeniería Civil

Universidad del Cauca

RESOLUCIÓN No. 221 DE 2019
09 DE OCTUBRE
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.

R E S U E L V E

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **JOSE FERNANDO GALINDO AVILA,** con código 100415011400 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Auxiliar de Ingeniería como Apoyo Técnico y Administrativo en la Construcción de Obras del Consorcio de Infraestructura Santander, bajo la dirección del Ingeniero (a) Luz Eneida Botina Muñoz, avalado 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 Nueve (09) días del mes de octubre de dos mil diecinueve (2019)

Ing. ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo

SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

anexo Q. certificado de prácticas profesionales.

Consorcio Infraestructura
SANTANDER
Cl 5 No 9 37 Nit. 901115483-7

Santander de Quilichao
25 de enero del 2020

Consorcio Infraestructura Santander

CERTIFICA

Que el estudiante **JOSE FERNANDO GALINDO AVILA** identificado con cédula de ciudadanía N° 1.144.080.665 de Cali, y código Estudiantil 100415011400, estudiante de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, ha realizado sus prácticas pre profesionales satisfactoriamente desde el día 10 de octubre del 2019 hasta el día 20 de enero del 2020, cumpliendo con un total de **576** horas; bajo la supervisión del ingeniero residente de obra Carlos Andrés Ramírez Ante.

Durante su permanencia en obra el practicante ha demostrado capacidad, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de sus funciones de auxiliar de ingeniería como apoyo técnico y administrativo en la construcción de obras del consorcio.

Se expide el certificado en Santander de Quilichao a los 25 días del mes de enero del 2020.

MANUEL ANTONIO MUÑOZ LEDEZMA
REPRESENTANTE LEGAL
CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER

CARLOS ANDRES RAMIREZ ANTE
Ingeniero Residente
M.P 19202-088809CAU

V°B° ING EDGAR CALVETE

Consorcio Infraestructura Santander
Telf. 8233745 Cel. 3155790011
Dirección: CL 5 No 9 – 37 POPAYAN
Email: consorinfrasantander@gmail.com