

**PASANTÍA EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL
COLEGIO “GUSTAVO JIMÉNEZ SEDE PRIMARIA” SOGAMOSO**

ZULEYMA NATALIA RUIZ AVILA



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA-BOYACÁ
2020**

**PASANTÍA EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL
COLEGIO “GUSTAVO JIMÉNEZ SEDE PRIMARIA” SOGAMOSO**



ZULEYMA NATALIA RUIZ AVILA

Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniera civil

Director:

CARLOS ALBERTO ARIAS GALINDO

Especialista en Gerencia de Empresas Constructoras

Especialista en Docencia Universitaria

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA-BOYACÁ

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN:

ING: CARLOS ALBERTO ARIAS GALINDO

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja mayo de 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a Dios por haberme concedido la gracia de llegar hasta este punto de mi vida, a mi madre por ser el apoyo y motivación día a día para entregar siempre lo mejor de mí con esmero, responsabilidad y sabiduría, a mi hijo por ser la razón de mis luchas y metas, a mi tía y mis abuelas quienes estuvieron en cada paso que di apoyándome con su sabiduría y oraciones, a mis hermanos quienes en la dificultad me motivaron a seguir adelante y nunca perdieron la esperanza en mí, a todos mis familiares que me impulsaron con palabras, gestos o situaciones para poder salir adelante, a mi tutor el ingeniero Carlos Alberto Arias Galindo quien con su conocimiento me ayudo en el proceso de culminación de mi profesión, a todas las personas que estuvieron pendientes de mí y que me colaboraron de una u otra manera a proyectarme y poder culminar este paso en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la gracia, sabiduría, fortaleza y la fuerza para poder desarrollar cada actividad propuesta por la Universidad y las dificultades que se presentaron a lo largo de la etapa de aprendizaje, la etapa practica y en la vida personal.

Por otro lado, agradezco a mi madre María Edith Avila Fonseca, a mi hijo Tomas Alejandro Pacheco, a mis hermanos Lorena Ruiz y Rene Ruiz, a mi compañero de vida, Edwin Augusto Pacheco, a mi tía Yaneth Avila, a mi abuela materna Victalina Fonseca, a mi abuela paterna María García, a mi tío padrino Guillermo Avila; quienes estuvieron en los peores momentos acompañándome, apoyándome y dándome su ayuda incondicional para que yo pudiera terminar mis estudios.

A los demás integrantes de mi familia quienes de una u otra manera me ayudaron en esta fase de la vida en donde se tuvieron bastantes dificultades pero que al final se pudo culminar este proceso y de la manera que se planteó desde el principio.

Adicionalmente quiero agradecer a mi tutor el ingeniero Carlos Alberto Arias Galindo, quien infundio en mí el compromiso y el respeto por el trabajo y las obligaciones, además estuvo conmigo durante este proceso de pasantía y me oriento desde el punto de vista técnico con su conocimiento, trayectoria y experiencia en el ámbito laboral.

Así mismo agradezco a mis amigas de la infancia Leydi Casallas quien fue la promotora de la oportunidad para realizar mi pasantía, a mi mejor amiga Ginneth Martínez quien estuvo conmigo siempre de una manera desinteresada brindándome todo su apoyo emocional e incondicional.

Quiero aludir a mis docentes quienes fueron un pilar en mi educación no solo como profesional si no como persona porque además de que infundieron en mi todo el conocimiento necesario para poder desempeñarme de manera amena en el campo profesional también infundieron valores y principios morales que me han servido y que me servirán para poder ejecutar cualquier tipo de proyecto de manera responsable y honesta.

A mi amiga de la universidad Natalia Monroy quien fue una gran compañía, apoyo y motivación en los días duros que traía consigo las cargas de las investigaciones pertinentes de la universidad, quien estuvo conmigo dándome su colaboración y amistad, que con su gran impulso logro crear en mi nuevas metas y compromisos conmigo misma.

Por último, pero no menos importante a mi prima Daniela Avila con quien compartí toda mi niñez, adolescencia y lo que llevo de vida brindándome su apoyo desinteresado, compartiendo momentos maravillosos y que a pesar de la distancia siempre estuvo conmigo dándome su apoyo.

Solo me queda dar gracias a todas y cada una de las personas que me impulsaron y me colaboraron a terminar mi meta.

CONTENIDO

1.1	OBJETIVO GENERAL	20
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO	21
3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	24
3.1	CONTROL DE INSTALACIÓN DE ACERO	27
3.1.1	ACERO PARA PLACAS DE CONEXIÓN ENTRE BLOQUE E Y E.....	27
3.1.2	ACERO DE REFUERZO PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	29
3.1.3	ACEROS PARA VIGA CINTA.....	34
3.2	SUPERVISIÓN DEL VACIADO DE CONCRETO	37
3.2.1	REQUERIMIENTOS PARA EL VACIADO DEL CONCRETO	38
3.2.2	VACIADO Y CURADO DEL CONCRETO PLACAS DE CONEXIÓN ENTRE BLOQUE E Y F.....	42
3.2.3	VACIADO DEL CONCRETO PARA PLACAS DE CONTRAPISO.....	45
3.3	ADECUACIÓN DEL TERRENO PARA FUNDIR PLACAS	49
3.3.1	NIVELACIÓN DEL TERRENO PARA FUNDIR PLACAS DE CONTRAPISO 49	
3.3.2	TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYO DE DENSIDADES.....	51
3.4	INSTALACIONES DE TUBERÍAS	52
3.4.1	INSTALACIONES SANITARIAS	52
3.4.2	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	58
3.4.3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	60

3.5	MAMPOSTERÍA.....	62
4.	APORTES DEL TRABAJO	67
4.1	APORTES COGNITIVOS	67
4.1.1	LÍNEA DE SUELOS.....	68
4.1.2	TOPOGRAFÍA	74
4.1.3	COSTOS Y PRESUPUESTOS	77
4.1.4	ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS	81
4.1.5	DISEÑO ELÉCTRICO.....	84
4.1.6	DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	87
4.1.7	CONCRETO, DISEÑO SÍSMICO Y CIMENTACIONES	88
4.1.8	HSEQ	95
4.1.9	ÉTICA.....	99
4.2	APORTES A LA COMUNIDAD	100
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO.....	106
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
7.	GLOSARIO	112
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
9.	APÉNDICES Y ANEXOS	120
9.1	BITÁCORAS	120
9.2	ANEXOS.....	121
9.2.1	ANEXO A.....	121
9.2.2	ANEXO B.....	122
9.2.3	ANEXO C	123
9.2.4	PLANOS.....	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del municipio de ejecución del proyecto	21
Figura 2. Ubicación de la zona del proyecto en el departamento	21
Figura 3. Ubicación zona del proyecto	22
Figura 4. Render de la Edificación por bloque	25
Figura 5 Amarre de acero para primera placa de conexión entre bloque E y F.....	27
Figura 6. Amarre de acero para segunda placa de conexión entre bloque E y F ..	28
Figura 7 . Amarre de acero para segunda placa de conexión entre bloque E y F .	28
Figura 8 Amarre de acero Tanque de almacenamiento	29
Figura 9. Armado del acero para Tanque de almacenamiento.....	30
Figura 10. Amarre del Cárcamo del Tanque	30
Figura 11. Figurado de acero faltante para Tanque de almacenamiento	31
Figura 12. Instalación de aceros para amarre.....	31
Figura 13. Amarre de aceros externos del tanque	32
Figura 14. Armado de las dos canastas de refuerzo para tanque	33
Figura 15. Armado de la formaleta para fundir concreto	33
Figura 16. Amarre de canastas para viga cinta.....	34
Figura 17. Figurado de canastas para viga cintas.....	35
Figura 18. Instalación de canastas de acero sobre cuchillas	35
Figura 19. Verificación de medidas para fundir viga cinta	36

Figura 20. Instalación de formaletas para fundir viga cinta	37
Figura 21. Evidencia de justificación del empleo de microfibras sintéticas	38
Figura 22. Respuesta por parte de la contraparte técnica a la solicitud genera para la utilización de micro fibra sintética.....	39
Figura 23.Prueba de asentamiento	40
Figura 24. Evidencia de los informes de laboratorio obtenidos del fallo de cilindros	42
Figura 25.Vaciado de concreto para la primera placa de conexión entre bloque E y F	42
Figura 26. Terminado de la placa de conexión entre bloque E y F.....	43
Figura 27. Vaciado de concreto para segunda placa de conexión entre bloque E y F	44
Figura 28. Curado y terminado de la placa de conexión entre bloque E y F	44
Figura 29. Vaciado de concreto de placa de contrapiso para los diferentes bloques de construcción	45
Figura 30. Vibración del concreto para liberación de la presencia de aire en la mezcla	46
Figura 31. Vaciado del concreto por medio del mini cargador.....	46
Figura 32. Alistado del terreno para fundir concreto.....	47
Figura 33.Zona de mezclado del concreto	48
Figura 34. Curado de la placa terminada	48
Figura 35. Adecuación de la zona para fundir placa	50
Figura 36. Aplicación de material fino para nivelar terreno.....	50
Figura 37. Materiales para prueba de densidades en terreno	51
Figura 38. Obtención de muestras para la prueba de densidades	52
Figura 39. Excavación manual para instalación de tubería sanitaria.....	53
Figura 40. Instalación de tubería sanitaria para batería de baños.....	54

Figura 41. Arreglo de tubería instalada con fugas.....	55
Figura 42. Excavación de zanjas para instalación de tubería.....	55
Figura 43. Excavación de zanjas para instalación de tubería de agua lluvia	56
Figura 44. Construcción de cajas de inspección	57
Figura 45. Verificación de niveles y pendientes con nivel topográfico	58
Figura 46. Instalación de tubería sanitaria para desagüe de agua lluvia y residual	58
Figura 47. Registro de manómetro para verificar la presión del sistema	59
Figura 48. Instalación de red hidráulica	60
Figura 49. Instalación de tubería eléctrica	60
Figura 50. Verificación de distancias para las instalaciones eléctricas.....	61
Figura 51. Figuración de tubería eléctrica	61
Figura 52. Construcción de muro de mampostería	63
Figura 53. Construcción de muro de mampostería para recubrir las bajantes	63
Figura 54. Alistado de vigas y columnas con pañete para dar el acabo a la vista .	64
Figura 55. Elaboración de cuchillas de mampostería.....	64
Figura 56. Pañete para muros de baños	65
Figura 57. Instalación de dovelas para muros de mampostería	65
Figura 58 Bloques de construcción E y F.....	66
Figura 59. Levantamiento topográfico y ubicación de la construcción.....	68
Figura 60. Datos obtenidos del estudio de suelos.....	69
Figura 61. Resultados obtenidos del estudio de suelos	69
Figura 62. Resultado de ensayo de penetración estándar.	70
Figura 63. Distribución de bloques de construcción.	71
Figura 64. Cuadro de descripción de la norma utilizada	72

Figura 65. Resultados del ensayo realizado de densidades	73
Figura 66. Continuación resultados del ensayo realizado de densidades	73
Figura 67. Levantamiento topográfico.....	75
Figura 68.Distribucion de la construcción geoferenciado	76
Figura 69.distribución de la construcción con direcciones.....	76
Figura 70. Cuadro de relación de muestras de concreto enviadas al laboratorio ..	77
Figura 71. Formato de materiales recibidos en obra.	78
Figura 72. Corte de trabajo para pago	79
Figura 73. Plano isométrico de depósito de basuras.....	82
Figura 74.Plano isométrico para laboratorio y batería de baños	83
Figura 75. Cuadro de descripción de los ensayos	84
Figura 76. Detalle de sistema contra incendios.....	85
Figura 77. Racks de comunicaciones en el colegio.....	86
Figura 78. Rack con detalles	86
Figura 79. Fechas de cilindros	90
Figura 80. Cuadro de ensayos realizados en la elaboración del concreto.....	91
Figura 81:Resultados pruebas de ensayo cilindros a compresión.....	95
Figura 82: Socialización con el personal de obra	98
Figura 83: Socialización del proyecto con las partes beneficiadas	101
Figura 84:Socialización promotora social.....	102
Figura 85:Valla informativa del proyecto	103
Figura 86: Apertura del buzón de sugerencias.....	104
Figura 87: Comité con la comunidad y el consorcio para acuerdo de los pactos	105

LISTA DE PLANOS

PLANO 1:Corte transversal bloque E y F	124
PLANO 2:Detalle rampa de acceso bloque E y F	125
PLANO 3:Corte transversal salones preescolar, laboratorios y biblioteca	126
PLANO 4:Detalle cubierta y comedor	127
PLANO 5: Red de distribución de agua lluvia para comedor.....	128
PLANO 6: Detalle aceros de refuerzo para tanque de almacenamiento de agua potable.....	129
PLANO 7: Detalle de figurado del acero de refuerzo para tanque y cárcamo	129

RESUMEN

En este libro está descrita la labor que se realizó durante la etapa practica como pasante de ingeniería civil con la empresa Geoconstrucciones B&X S.A.S, con sede principal en la Ciudad de Bogotá, aplicando cada uno de los conocimientos adquiridos durante la etapa de aprendizaje para poder brindar el mejor manejo en el campo laboral de manera asertiva.

La pasantía se realizó como opción de grado para obtener el título de ingeniera Civil en el Municipio de Sogamoso Boyacá en el Barrio Chapinero en la obra de construcción “Colegio Gustavo Jiménez Sede Primaria” en donde se prevé que beneficiara a la comunidad en general por el impacto positivo que traerá consigo, debido a que es la sede primaria más grande de Boyacá, esta obra se está ejecutando gracias a la participación del fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – FFIE quien es el impulsador de los recursos para llevarla a cabo con el fin de garantizar la educación gratuita nacional.

La obra se desarrolla desde el año 2016 en donde fue ejecutada la Fase 1 de construcción, donde se entregó al 100% la estructura, para el año 2019 se reanudo la obra en Fase 2 con terminación aproximada en el mes de mayo del año 2020, esta obra consta de siete bloques de estructura en los cuales se constituyen 21 aulas básicas cada una con capacidad de 40 estudiantes, 6 aulas para precolar, una biblioteca, 9 baterías sanitarias, aulas de desarrollo cultural, laboratorio,

bienestar escolar y el comedor¹, en donde se garantiza la educación de calidad para los estudiantes asistentes a este colegio.

También se hizo acompañamiento en la realización de entrega de corte de material que llega a obra, la elaboración de formatos para ensayos, entrega de cilindros para fallar y cortes de pago para mampostería y pañete, en otros casos se realizaron actividades extras como la de auxiliar de topografía, administrativas en donde se asistió a varias reuniones con el ente de interventoría, por otra parte, se realizó el acompañamiento a la auxiliar de HSEQ para la firma de formatos y entrega de EPPS.

Debido al trabajo realizado en esta obra, a la entrega, compromiso y responsabilidad con la que se ejecutaron las actividades designadas se pudo cumplir con la meta propuesta inicialmente y de esta manera poder recibir el título de ingeniera civil, con la oportunidad de poder ejercer dentro de esta empresa o dentro de cualquier otra con experiencia básica y con una recomendación de la buena labor desempeñada.

Palabras claves: Colegio, HSEQ, inspector, mampostería, supervisión, inspección, construcción, estructura.

¹ g-19, c. b. (2019). *Colegio Gustavo Jimenez sede nueva*. Sogamoso.

ABSTRACT

This book describes the work that was carried out during the practical stage as a civil engineering intern with the company Geoconstrucciones B&X S.A.S, headquartered in the City of Bogotá, applying each of the knowledge acquired during the learning stage to be able to provide the best management in the field of work in an assertive way.

The internship was made as a degree option to obtain the title of Civil Engineer in the Municipality of Sogamoso Boyacá in the Chapinero neighborhood in the construction work "Colegio Gustavo Jiménez Sede Primaria" where it is expected to benefit the community at large because of the positive impact it will bring, because it is the largest elementary headquarters in Boyacá, this work is being implemented thanks to the participation of the education infrastructure funding fund – FFIE who is the driver of the resources to carry it out in order to guarantee national free education.

The work has been carried out since 2016 in which Phase 1 of construction was executed, where the structure was delivered to 100%, for 2019 the work in Phase 2 was resumed with approximate completion in the month of May 2020, this work consists of seven structure blocks in which 21 basic classrooms are formed each with a capacity of 40 students , 6 classrooms to preschool, a library, 9 sanitary batteries, cultural development classrooms, laboratory, dining room, where quality education is guaranteed for students attending this school.

It was also accompanied in the delivery of cutting of material that arrives on site, the elaboration of formats for tests, delivery of cylinders to fail and payment cuts for masonry and plastering, in other cases extra activities were carried out such as surveying assistant, administrative in which several meetings were attended with the intervention agency , on the other hand, the accompaniment to the HSEQ assistant was carried out for the signature of formats and delivery of EPPS.

Due to the work carried out in this work, the delivery, commitment and responsibility with which the designated activities were carried out could be fulfilled the goal proposed initially and in this way be able to receive the title of civil engineer, with the opportunity to be able to practice within this company or within any other with basic experience and with a recommendation of the good work performed.

Keywords: School, HSEQ, Inspector, Masonry, Supervision, Inspection, Construction, Structure.

INTRODUCCIÓN

En el año 2016 se inició la construcción de la obra Colegio Gustavo Jiménez Sede Primaria en donde en esta primera fase se llegó a la construcción de cimentación de toda la obra y solo placas de piso en dos secciones de la obra, debido a las demoras en el avance de la misma fue suspendida por el FFIE (Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa).

Esta obra recobro su curso en el año 2019 en el mes de octubre en donde se inició con limpieza de la zona y adecuación del terreno para empezar a asignar cuadrillas a las diferentes actividades, se realizó la contratación del personal necesario para avanzar rápidamente en la obra con el fin de cumplir con lo requerido.

Debido a que esta sede es una de las más grandes de primaria en Boyacá se le suma importancia a la obra y así mismo la importancia de velar por la calidad de la obra en su totalidad. La obra actualmente cuenta con siete bloques de construcción, nombrados con las letras del abecedario, en donde se buscan beneficiar a 941 estudiantes con 21 aulas básicas (40 estudiantes c/u), 6 aulas para preescolar, una biblioteca, 6 baterías sanitarias en aula básica, 3 baterías en la de preescolar, aulas polivalentes, laboratorio, bienestar y comedor. La obra tiene una duración de 7,4 meses en su fase 2, la fecha de inicio fue el 15 de octubre de 2019 y su fecha de terminación está programada para el 30 de junio de 2020, teniendo en cuenta que son tres fases de proceso de construcción la obra se encuentra en la Fase 2 donde se tiene en cuenta la construcción, inicio de obra, ejecución de obra y recibo de obra como proceso de construcción

En la Fase 1 se tenía la Pre construcción, revisión y aceptación de la información existente y/o elaboración de estudios y diseños. Y la fase 3 Postconstrucción, cierre y liquidación del contrato.

El porcentaje actual de ejecución es del 68,18%², teniendo en cuenta la importancia que presenta esta obra para el municipio de Sogamoso se busca garantizar el avance y la calidad de la obra.

En la actualidad lo que se plantea para la terminación de la obra es cubrir con varias cuadrillas de personal para terminar la mampostería de los bloques, los pañetes, fundición de placas de contrapiso, instalación de tubería sanitaria e hidráulica, además de obras complementarias como los puentes de conexión entre bloque E y F, escalera, tanque de almacenamiento de agua potable y los diseños contemplados inicialmente en el requerimiento del contrato.

Como ingeniero civil de la universidad Santo Tomas lo que se busca es poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los 10 semestres cursados y aprobados para aportar a la sociedad a construir obras civiles de calidad debido a que la ingeniería civil es fundamental para el buen desarrollo de cualquier tipo de obra que se requiera, es por esta razón que en la construcción del colegio Gustavo Jiménez sede primaria.

² -19, c. b. (2020). *corte comite n° 41*. Sogamoso.

1.OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Velar por la calidad y cumplimiento de la ejecución de la obra Colegio Gustavo Jiménez Sede Primaria, según la NSR-10 y las diferentes normas que apliquen para garantizar la efectividad de la construcción, mediante la inspección diaria de las labores que se realicen en obra durante la estancia de la pasante en esta.

1.2 Objetivos específicos

- Brindar el soporte necesario para desarrollar de manera adecuada la obra de construcción.
- Ayudar de manera asertiva en la realización de bitácoras, informes de obra y darle manejo a demás archivos de la obra.
- Inspeccionar la ejecución de la obra de acuerdo a los estudios enmarcados inicialmente en el contrato de obra mediante la (Ley 400/97).
- Realizar análisis de la cantidad y calidad del material que se necesita en obra para su correcta ejecución.
- Velar por la correcta realización de los elementos de la construcción.

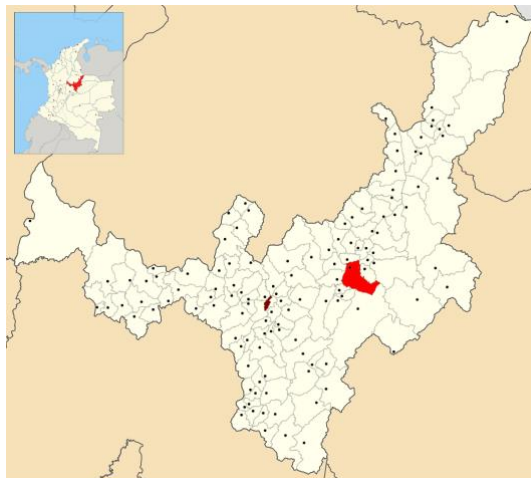
2.DESCRIPCIÓN DE LA ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

Figura 1. Ubicación del municipio de ejecución del proyecto



Fuente: Google Maps

Figura 2. Ubicación de la zona del proyecto en el departamento



Fuente: Google Maps

Figura 3. Ubicación zona del proyecto



Fuente:Google Earth

La obra se encuentra localizada en el departamento de Boyaca en el municipio de Sogamoso, el cual se encuentra ubicado en el centro oriente del departamento con coordenadas latitud de 5° 42' 57" Norte, y a una longitud de 72° 55' 38" Oeste. Este municipio se encuentra a una altitud de 2600 metros sobre nivel del mar. Sogamoso se encuentra delimitado por el norte con Nobsa y Topaga, oriente con Topaga, Mongui y Aquitania, al sur con Aquitania, Cuitiva e iza y al occidente con Tibasosa, Firavitoba e iza. Sogamoso tiene una extensión total de 208,54 Km² y cuenta con una temperatura media de 17°C. por otra parte Sogamoso se ha caracterizado por su producción en la industria siderúrgica y de materiales de construcción, está conformada por 19 veredas y 73 barrios con un número total de habitantes de 114,676. Los sitios más representativos de la ciudad son el parque de la villa y la plaza 6 de septiembre, debido a su trayectoria e importancia a lo largo de la historia.

Sogamoso se ha destacado por la cercanía con el departamento del Casanare y la importancia que ha tenido esta conectividad se genera por la capacidad de comercio que se transporta desde esta ciudad al departamento.

Esta obra se encuentra ubicada en el Barrio Chapinero del municipio de Sogamoso en la dirección Calle 44 N° 10ª 1-80, abarca una gran extensión de terreno debido a la magnitud de la obra y al impacto que género en la comunidad de los alrededores del colegio aumentando la zona del comercio y el arreglo de las vías existentes.

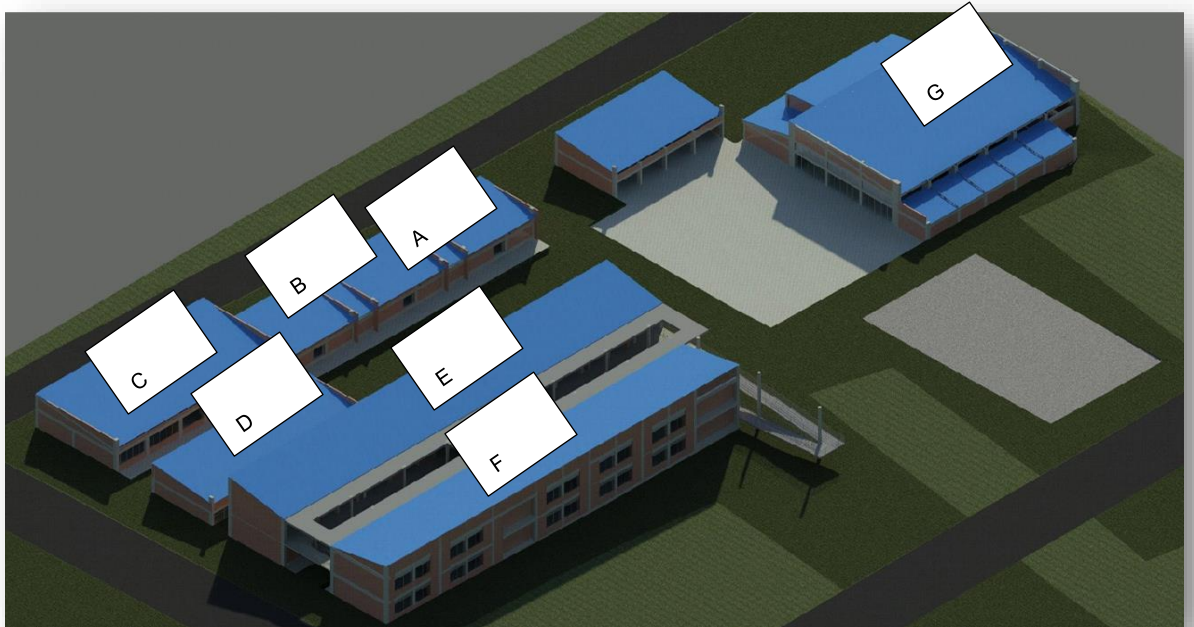
3.DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Inspección de las diferentes actividades que se ejecutan diariamente en la obra con el fin de vigilar la calidad, cantidad y exigencias de las especificaciones iniciales de los diseños de la obra.

Para entender un poco la zona de trabajo se presenta a continuación un render en donde se encuentran las zonas de la obra. La construcción se divide en siete bloques en los cuales se encuentran designados los salones, laboratorios, comedor, baños y demás zonas del colegio.

Es importante tener en cuenta la distribución del lugar de trabajo para entender un poco mejor los temas relacionados a la distribución y su asignación de nombre según la ubicación para comprender de la zona donde se está hablando.

Figura 4. Render de la Edificación por bloque



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

En esta figura se pueden apreciar los diferentes bloques de construcción en donde el bloque E y F es zona de salones, el bloque D es la biblioteca, bloque C y B se encuentran zonas de laboratorio y el bloque A se encuentra la administración y bienestar escolar, el bloque G es la zona del comedor y la cocina y la parte que se encuentra entre el bloque G y bloque A es la portería.

Inicialmente cuando la pasante ingreso a la obra se estaba realizando diferentes tipos de actividades en las cuales se necesitaba la intervención de una persona con conocimientos técnicos sobre las obras civiles, es por esto que se analizan las diferentes actividades en la obra y se realiza la colaboración pertinente para cada caso.

Por otra parte, el cargo que se asignó fue el de inspectora de obra en donde las funciones que se realizaron fueron: principalmente el de velar por el cumplimiento al pie de la letra del contrato, revisar el tipo de material que se estaba empleando en los diferentes elementos estructurales y no estructurales de la obra, revisar la construcción de las distintas actividades que se estaban ejecutando en el momento, responder solicitudes ante la contraparte técnica y asistir en algunos casos a reuniones para dar parte del avance de la obra.

Es importante tener en cuenta la calidad de los materiales y la cantidad que se ha de aplicar para cada tipo de elemento que se tenga que elaborar teniendo en cuenta esto se debe dosificar de manera correcta como indica el laboratorio para llegar a la resistencia requerida, por otro lado, hay que tener en cuenta el diseño de cubierta, la altura de los muros de mampostería y la distribución de estos elementos para verificar la construcción con el diseño de los planos, esto se debe tener en cuenta según las normas que rigen para cada ítem que está señalado y desglosado a continuación y la normatividad que está vigente como: el RAS, para la línea de instalaciones hidráulicas, las normas INVE que corresponden a los ensayos para la capacidad portante del suelo establecidas por el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS y la RETIE que rige las instalaciones eléctricas. Los planos pertinentes se anexan al final del documento.

Adicionalmente se contemplan las diferentes conexiones eléctricas, hidráulicas y sanitarias que se disponen dentro de las aulas de clase, baños, pasillos, áreas de recreación, biblioteca, restaurante, área administrativa y demás complementos del colegio; esto se debe supervisar desde los diseños para poder certificar que la construcción cumpla con las distancias y diámetros establecidos referentes a la parte eléctrica e hidrosanitaria. Las verificaciones que se hacen en los elementos mencionados anteriormente son solo las mínimas contempladas en la normativa

para proporcionar la mejor construcción de todos los elementos que componen la obra.

3.1 Control de instalación de acero

En el momento del ingreso a la obra se estaba elaborando la canasta de acero para fundir una de las placas de conexión entre los bloques E y F, en donde se realizó la verificación del amarre de los aceros según el espaciamiento indicado, el diámetro de los aceros otro factor importante de revisión fue el de garantizar el recubrimiento de cinco centímetros de espesor, supervisar la ubicación de las formaletas y por último se verificaba la limpieza de los aceros con desoxidante.

3.1.1 Acero para placas de conexión entre Bloque E y E

Figura 5 Amarre de acero para primera placa de conexión entre bloque E y F.



Fuente: Realización propia

Se debe hacer una aclaración respecto a las placas de conexiones entre los bloques E y F y el tanque de almacenamiento, según el contrato estas obras junto con la escalera y la rampa de acceso se contemplan como obras complementarias.

Figura 6. Amarre de acero para segunda placa de conexión entre bloque E y F



Fuente: Realización propia

Figura 7 . Amarre de acero para segunda placa de conexión entre bloque E y F



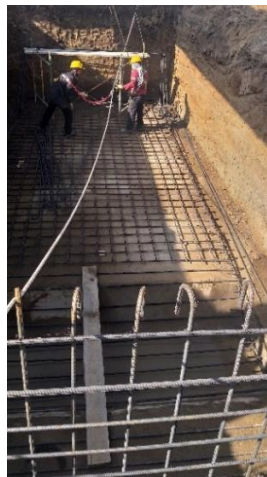
Fuente: Realización propia

En este caso se tenían los aceros de amarre para la placa de conexión listos para fundir con concreto, pero se tenían que instalar los aceros de refuerzo para el principio de la escalera de acceso a los bloques.

Una vez revisados los aceros, las medidas, diámetros, recubrimientos y longitudes se procede hacer la liberación del hito junto con el representante de interventoría, quien corrobora los ítems mencionados anteriormente y se procede a fundir la sección liberada.

3.1.2 Acero de refuerzo para Tanque de almacenamiento de agua potable

Figura 8 Amarre de acero Tanque de almacenamiento



Fuente: Realización propia

Teniendo en cuenta la magnitud del tanque de almacenamiento y la cantidad de acero que se necesitaba para el armado de la canasta del tanque de almacenamiento, se realizó un pedido extenso de acero en donde se generaron

errores de cálculos en las cantidades requeridas los que genero retraso en el rendimiento del amarre debido a que el diámetro faltante era de 5/8" y con esto se hacía más difícil de figurar generando mano de obra extra y sobre costo en los materiales, lo que genero retraso en la obra.

Figura 9. Armado del acero para Tanque de almacenamiento



Fuente: Realización propia

Figura 10. Amarre del Cárcamo del Tanque



Fuente: Realización propia

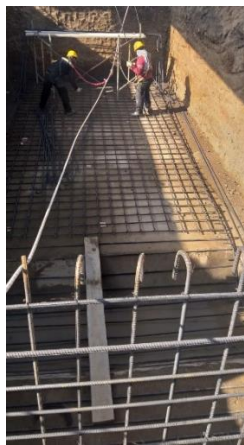
Figura 11. Figurado de acero faltante para Tanque de almacenamiento



Fuente: Realización propia

Teniendo en cuenta que el pedido de acero no llego completo se tuvo que realizar el figurado de cierta cantidad de este para poder cumplir con el requerimiento del diseño.

Figura 12. Instalación de aceros para amarre



Fuente: Realización propia

Por la capacidad de almacenamiento del tanque se debía reforzar con dos caras de canastas (exterior e interior), además de la canasta del piso y la canasta de conexión entre el cárcamo y el acero del piso.

Figura 13. Amarre de aceros externos del tanque



Fuente: Realización propia

Debido a la complejidad del amarrado del acero para garantizar estabilidad y seguridad en el tanque debido a su magnitud se necesitaban amarrar dos parrillas una interna y la otra externa con separaciones de acero demasiado cortas se generaron dificultades para cumplir completamente con el diseño se realizaron cambios por parte de interventoría al amarre de las canastas lo que genero un cambio en el proceso constructivo y perdida del material que se utilizó en las zonas señaladas lo que adicionalmente ocasiono perdida en la velocidad de avance de la obra, perdida de material y sobre costo en mano de obra debido a que se tuvo que realizar de nuevo la construcción de una canasta.

Figura 14. Armado de las dos canastas de refuerzo para tanque



Fuente: Realización propia

Figura 15. Armado de la formaleta para fundir concreto



Fuente: Realización propia

Una vez que se realizó el amarre de todo el acero de refuerzo se realizó la instalación de la formaleta para luego proceder a fundir la capa de concreto.

Para el caso del tanque que contaba con doble refuerzo de canasta se tuvieron que realizar monitoreo constante de las longitudes de los aceros, el distanciamiento que debía llevar el amarre, el figurado de cada acero y por último la cantidad de aceros por cada canasta.

3.1.3 Aceros para viga cinta.

Por otra parte, se realizaron las canastas de acero para las vigas cintas en donde el acero de refuerzo que se utilizó es de 3/8" y los flejes con un espaciamiento de quince centímetros. Estas vigas cinta se realizaron con el fin de dar estabilidad a la cubierta que se instalaría sobre estas ancladas a pernos las cuales se instalarían encima de las cuchillas de mampostería.

El figurado de las canastas de acero para el refuerzo de la viga cinta se realizaron con las dimensiones que se necesitaban según los diseños, la longitud que debía llevar cada canasta era de diez metros, aunque en algunos casos variaba por uno o dos metros, el diámetro que se utilizó fue de 3/8", los flejes tenían esta misma referencia de diámetro y debía ir cada quince centímetros a lo largo de toda la longitud.

Figura 16. Amarre de canastas para viga cinta



Fuente: Realización propia

En primera estancia se realizaron todas las canastas de acero con las medidas solicitadas en el diseño y posteriormente se procedía a la instalación de la canasta sobre la cuchilla elaborada en piezas de mampostería.

Figura 17. Figurado de canastas para viga cintas



Fuente: Realización propia

El armado de las canastas se llevó a cabo de esta manera para agilizar la Velocidad de construcción de las vigas cinta con el fin de poder montar los pernos de anclaje para la instalación de la cubierta.

Figura 18. Instalación de canastas de acero sobre cuchillas



Fuente: Realización propia

La instalación de la canasta sobre la cuchilla de mampostería se realizó de manera precisa de tal manera que cumplieran con la altura propuesta para poder instalar la cubierta y que no se presentaran desniveles en esta.

Se nivelo la altura de la canasta con el nivel del antepecho y se alinea toda la zona de instalación de cuchillas para la instalación de los pernos de anclaje, todo con el fin de agilizar la construcción de las cubiertas para todas las zonas de construcción.

Figura 19.Verificación de medidas para fundir viga cinta



Fuente: Realización propia

Teniendo los aceros listos alineados y anclados a las cuchillas se realiza la instalación de la formaleta con el fin de dejar todo listo para la liberación del hito por parte de la interventoría, el tipo de formaleta que se utilizó inicialmente fue madera común cepillada pero el terminado que se encontró no fue el mejor debido a que esas vigas van a la vista.

Por esta razón se decidió cambiar por formaleta súper T, que garantiza el acabo liso sin fisuras o algún tipo de daño en el terminado.

Figura 20. Instalación de formaletas para fundir viga cinta



Fuente: Realización propia

Todos los diseños elaborados y aprobados para esta obra fueron elaborados mediante la norma sismo resistente colombiana modificada por última vez en el año 2010 con el fin de salvaguardar las vidas humanas de las personas que se beneficien con la obra.

3.2 Supervisión del vaciado de concreto

Inicialmente la actividad del vaciado debe supervisarse de manera continua y eficaz para poder establecer la relación de resistencia que se busca desde el diseño que se planteó y aprobó antes de empezar la construcción de la obra, es por eso que antes de permitir el vaciado del concreto se deben revisar todos los aspectos de calidad de la parte estructural que corresponde a la zona a fundir.

La obra presentaba varios elementos para fundir en donde se realizó la revisión correspondiente de aceros y demás elementos que componen la estructura para poder fundir, en el caso de las placas de contrapiso correspondientes a todos los bloques de la construcción del primer piso contaban con un diseño inicial de acero de refuerzo de malla electro soldada.

El contratista solicitó el cambio de la malla electro soldada por la adición de fibraplast como sustituto del refuerzo.

3.2.1 Requerimientos para el vaciado del concreto

Figura 21. Evidencia de justificación del empleo de microfibras sintéticas



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

En la figura N° 21 se evidencia la solicitud que realiza el residente de obra a la división técnica para dar parte sobre la utilización de este material y su futura aprobación.

La respuesta que se recibió por parte de interventoría no fue precisamente alentadora pero aun así se procedió a la aplicación del fibraplast. (Ver Anexo A)

Figura 22. Respuesta por parte de la contraparte técnica a la solicitud genera para la utilización de micro fibra sintética



INTERVENTORÍA GRUPO 7: CENTRO ORIENTE

Sogamoso, 4 de marzo de 2020

GJN-0018-20
MFF6-1706

Señores
CONSORCIO BOYACÁ G-19
Atn: Arquitecto Alejandro Carrillo.
Residente de Obra
Ciudad.
Celular: 322 387 2581

Referencia: Contrato Marco No. 1380-37-2016 – Elaboración de los diseños y estudios técnicos, así como la ejecución de las obras mediante las cuales se desarrollen los proyectos de infraestructura educativa requeridos por el PA FFIE - Grupo 7.

ASUNTO: AO 406006 I.E Gustavo Jiménez Sede Nueva – Suministro de concreto estructural 3000 PSI adicionado con fibraplast para placa de contrapiso en bloque D.

Respetado Arquitecto.

A la fecha interventoría no ha recibido respuesta por parte del especialista estructural con respecto a las observaciones realizadas mediante comunicado LEN-0164-20 del 22 de enero de 2020 donde no se considera conveniente realizar cambios sustanciales en el diseño aprobado anteriormente y menos, reduciendo la calidad de las especificaciones en cuanto al reemplazo de la malla electrosoldada por fibras sintéticas.

Fuente: Interventoría

En la figura anterior se recibe la respuesta por parte de la interventoría encargada de la obra, sobre la utilización y la responsabilidad de la adición de la micro fibra sintética. (Ver anexo B)

Una vez leída las indicaciones por parte de la contraparte técnica se procede a realizar la prueba de asentamiento para fundir el concreto.

Figura 23. Prueba de asentamiento



Fuente: Realización propia

Inicialmente se verifico la altura de la formaleta que eran quince centímetros encima de la nivelación del recebo y de esta manera se supervisaba las dosificaciones del concreto para las placas de contrapiso para todos los salones dependiendo del diseño contemplado.

Por otra parte, realizar cilindros de cada vaciado de concreto para garantizar la resistencia del mismo por medio de la prueba de resistencia a la compresión del concreto, los cilindros se elaboraron según la norma NTC 550, en donde se especifica el procedimiento de elaboración y de curado de los especímenes que se fallaban según norma, para cada vaciada de concreto se realizaron ocho especímenes de muestra. Los cuales seis de ellos iban con la muestra de concreto inicialmente diseñada (1:2:3) para este caso se utilizaría malla electro soldada para la resistencia de la placa de contrapiso.

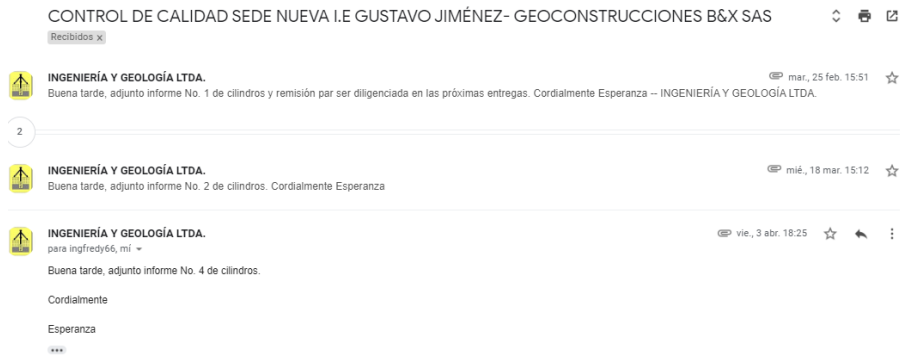
Como el contratista quiso hacer modificación al diseño planteado y propuso la misma dosificación de concreto, pero haciendo cambio de malla electro soldada por Fibraplast para dar mayor resistencia a la placa y para acelerar el proceso de fundición de las placas, teniendo en cuenta que eran zonas de difícil acceso para el vertimiento del concreto por la cantidad de tubería eléctrica, sanitaria e hidráulica instalada en el piso de los diferentes salones.

Por lo cual el ente controlador de la zona pidió hacer seguimiento al comportamiento de la resistencia al concreto con este tipo de aditivo para reemplazar la malla se solicitó realizar dos especímenes de concreto con el Fibraplast y aplicar la prueba de resistencia a la compresión de cilindros de concreto, en donde la función de la pasante era elaborar los cilindros conforme la norma, estar al pendiente de la entrega de los cilindros en la fecha estipulada para cada cilindro.

Teniendo en cuenta las fechas de fallo a los 3, 7, 14, 28 días según la norma I.N.V. E – 410 – 07 en donde explican de manera detallada la elaboración, diámetros de los cilindros, días de curado y de fallado, los posibles tipos de falla que se pueden presentar en la ruptura de los cilindros y demás temas asociados como el equipo que se debe utilizar para fallarlos los cálculos que se realizan, entre otros.

Por otra parte, se debía entregar el reporte de los resultados pertinentes de los cilindros a la interventoría de la obra con el fin de que todo tipo de documento y de actividad que se realizara en obra ellos estuvieran notificados para salvaguardar la calidad de la obra y por ende de todo el contrato.

Figura 24. Evidencia de los informes de laboratorio obtenidos del fallo de cilindros



Fuente: Correo Electrónico Colegio Gustavo Jiménez

Se recibieron tres reportes por parte de la empresa que practicaba los ensayos de compresión a los cilindros en donde se puede apreciar diferentes características del cilindro fallado (Ver anexo C)

3.2.2 Vaciado y curado del concreto placas de conexión entre bloque E y F

Figura 25. Vaciado de concreto para la primera placa de conexión entre bloque E y F



Fuente: Realización propia

Cuando se funde la placa de conexión se realiza por secciones de manera que se garantice el vaciado y la liberación del aire que queda en medio de la mezcla, se realizaron ocho cilindros para la prueba de resistencia al concreto.

Figura 26. Terminado de la placa de conexión entre bloque E y F



Fuente: Realización propia

Una vez fundida la placa se garantiza el curado de la placa aplicando agua cada tres horas para que se mantenga hidratada y no pierda resistencia, en este caso la placa presento fisuras y dilataciones menores debido a que no se hidrato tres horas después de haberse fundido la placa.

Figura 27. Vaciado de concreto para segunda placa de conexión entre bloque E y F



Fuente: Realización propia

Teniendo la placa fundida se debe garantizar el curado de la misma lo que se debe hacer es después de fundida la placa se esperan tres horas a que la capa superficial del concreto esta seca y se aplica hidratación de manera constante, para realizar mejor el curado es recomendable aplicar una capa de arena por alrededor de la placa o cubrirla en su totalidad de manera que el agregado fino guarda la humedad y así se puedan evitar fisuras en la placa.

Figura 28. Curado y terminado de la placa de conexión entre bloque E y F



Fuente: Realización propia

3.2.3 Vaciado del concreto para placas de contrapiso

Por otro lado, en el vaciado del concreto para las placas de contrapiso se debe verificar el nivel de las formaletas con el nivel del terreno para que no se presenten desniveles en el momento de fundir.

Figura 29. Vaciado de concreto de placa de contrapiso para los diferentes bloques de construcción



Fuente: Realización propia

Para este tipo de placa se debe realizar el vibrado con más frecuencia debido a la cantidad de material de agregado grueso y la presencia del fibraplast lo que hace más densa la mezcla, por lo tanto, la posibilidad de más vacíos en la placa.

Figura 30. Vibración del concreto para liberación de la presencia de aire en la mezcla



Fuente: Realización propia

El vaciado del concreto se realizó por medio de un mini cargador para hacer proceso más rápido debido a que la magnitud de las placas era demasiado grande lo que exigía agilidad para poder hacer el proceso con más eficacia

Figura 31. Vaciado del concreto por medio del mini cargador



Fuente: Realización propia

Para poder realizar el vaciado del concreto en las zonas más grandes de la construcción se debía dejar las juntas de dilatación en concordancia a las vigas, siempre verificando la altura de la placa y la humectación de la capa de material de piso con el fin de que esta no le quite humedad a la mezcla de concreto y esto afecte a la resistencia.

Figura 32. Alistado del terreno para fundir concreto



Fuente: Realización propia

Para el mezclado se utilizaron dos trompos de capacidad un cubo de concreto por cada trompo y tres ayudantes por cada trompo de esta manera se agilizo el mezclado, la pasante estuvo en la zona para la adición a la mezcla de concreto del fibraplast con el fin de aplicar la cantidad de este material indicado para cada mezclada.

Figura 33.Zona de mezclado del concreto



Fuente: Realización propia

Por último, se aplica agregado fino sobre toda la capa fundida para satisfacer la placa del agua que necesita evitando posibles fisuras y daños que puedan ocasionarse por el mal fraguado y curado del concreto.

Figura 34. Curado de la placa terminada



Fuente: Realización propia

3.3 Adecuación del terreno para fundir placas

Desde el momento en que se ingresó en la obra se verificaron los niveles de los pisos para poder fundir la placa de contrapiso, en donde se tenía que hacer la supervisión de la cantidad de recebo empleado para que cumpliera con el nivel de piso, la nivelación del terreno con el binitil para que diera la compactación del terreno garantizando la densidad especificada en el diseño, teniendo los resultados de las pruebas realizadas para las densidades de los pisos se procedía a supervisar la adecuación de la formaleta que estuviera limpia, seca lisa y con las medidas que correspondían según diseño, para las placas de contrapiso que se empezaron a fundir.

Lo que se realizó en la primera fase fue quitar todo el material vegetal que se encontraba en el terreno, luego se nivelaba y se iniciaba aplicar la capa de material fino.

3.3.1 Nivelación del terreno para fundir placas de contrapiso

Figura 35. Adecuación de la zona para fundir placa



Fuente: Realización propia

Una vez se encontraba el terreno listo nivelado y sin material contaminante se aplicaba la capa de material la cual se debía ir verificando con el nivel topográfico para luego ser compactado, en estas zonas se tuvo que realizar el proceso de compactación con atención debido a que se encontraba tubería eléctrica instalada.

Figura 36. Aplicación de material fino para nivelar terreno



Fuente: Realización propia

De esa misma manera terminado el proceso de compactación se procedía a tomar la muestra de densidad en el terreno para garantizar la compactación que se solicita en el diseño y de esta manera poder fundir las placas.

3.3.2 Toma de muestras para ensayo de densidades

Figura 37. Materiales para prueba de densidades en terreno



Fuente: Realización propia

La toma de densidades se tomó según la norma del instituto nacional de vías I.N.V.E – 161-07³, en donde se explica de manera detallada la manera de realizar el ensayo, lo que se obtiene de realizarlo y demás características que se deben contemplar para su elaboración.

³ vías, i. n. (2002). *i.n.v.e -161-07*. Bogota.

Figura 38. Obtención de muestras para la prueba de densidades



Fuente: Realización propia

3.4 Instalaciones de tuberías

3.4.1 Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias están contempladas en cualquier tipo de obra o construcción debido a que se debe garantizar la evacuación del agua lluvia, dar la

correcta conducción al agua potable y agua residual que pueda producir la construcción.

Por esta razón se deben diseñar de manera que se cumpla con el RAS ⁴y que se de efectividad del diseño y se preste el servicio que se solicita.

La excavación manual que se realiza para la instalación de la tubería sanitaria es aproximadamente de diez centímetros o debido al diametro del tubo que se va instalar, este tipo de elementos se sitúan de manera que coincidan con los accesorios.

Figura 39. Excavación manual para instalación de tubería sanitaria



Fuente: Realización propia

⁴ básico, m. d. (2000). *reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico*. Bogota D.C.

Las instalaciones sanitarias se pueden subdividir en varias ramificaciones como por ejemplo en este caso se instala tubería de ½” pulgada para el desagüe del agua proveniente de los baños, en donde se tiene que aplicar la prueba de estanquedad para verificar todas las conexiones y que no se presenten fugas.

Figura 40. Instalación de tubería sanitaria para batería de baños



Fuente: Realización propia

Al inicio del proyecto el contratista de la Fase 1 del proyecto realizo ciertas inataciones sanitarias para la zona de los baños, las cuales despues de revisas los diseños y aplicar la prueba de estanquedad, no solo no cumplian con el diseño si no que presentaban fugas en diferentes lugares de la instalacion, debido a este fallo se tuvieron que retirar esas arañas de tubería y reemplazarlas por nuevas que si cumplieran con el diseño y la prueba.

Figura 41. Arreglo de tubería instalada con fugas



Fuente: Realización propia

Las excavaciones que se realizaron fueron para la instalación de la tubería sanitaria de drenaje tanto para agua lluvia como agua residual, en donde dependiendo de la capacidad de captación variaba el diámetro del tubo.

Figura 42. Excavación de zanjas para instalación de tubería



Fuente: Realización propia

Debido a esto las zanjas que se tuvieron que excavar presentaban variaciones en su construcción tanto de largo como de ancho dependiendo de la longitud de la tubería y del diámetro del tubo.

Por otra parte, el diámetro que más se utilizó para la tubería de agua lluvia fue de 8" y para tubería residual de 6", el diámetro máximo que se utilizó fue de 14" y el

mínimo fue de 2", exaltando que se utilizó tubería rugosa para los dos casos de marca GERFORD.

Figura 43. Excavación de zanjas para instalación de tubería de agua lluvia



Fuente: Realización propia

Como se contempló en el diseño la construcción de cajas de inspección para las diferentes llegadas de tubería y consigo un caudal grande de desembocadura las cajas de inspección se diseñaron de dimensiones sesenta por sesenta centímetros con altura variable respecto al nivel del piso que se estuviera trabajando al lado de la caja.

Así mismo se verifico la construcción de las cajas de inspección en donde se tuvo que verificar el diseño propuesto en planos donde se iniciaba la caja con un solado mínimo para garantizar que la caja tuviera estabilidad, se controlaron las alturas de las cajas de inspección, el espesor del mortero de la caja y las dimensiones iniciales de y la altura máxima establecida es de un metro con cincuenta centímetros, si en algún caso se excedía de esa altura entonces la caja pasaba a ser construida como pozo séptico, de las cajas se tuvo que tener en cuenta la entrada de los diferentes tubos y las cañuelas trazadas al ras de la caja para avalar la caída del agua.

Figura 44. Construcción de cajas de inspección



Fuente: Realización propia

Para la instalación de la tubería externa que en este caso se trata de agua lluvia y residual, se nivelaron con la topografía para dar mejor resultado de la pendiente que exigía el diseño.

La pendiente que más se manejó por la zona estable y plana fue una de 5%, en donde no se podía tener margen de error hacia debajo de esta debido a que el fluido no alcanza su curso.

Figura 45.verificación de niveles y pendientes con nivel topográfico



Fuente: Realización propia

Teniendo nivelado la zona donde se va instalar el tubo se aplica una base de agregado fino, en este caso se aplicó grava por costos y se tapa el tubo con agregado fino (arena) para evitar posibles daños en la tubería.

Figura 46. Instalación de tubería sanitaria para desagüe de agua lluvia y residual



Fuente: Realización propia

3.4.2 Instalaciones Hidráulicas

Las instalaciones hidráulicas tienen gran importancia debido a que son quienes transportan el agua potable para todas las zonas que se necesitan en la construcción.

En la obra se realizaron varias instalaciones hidráulicas como en los laboratorios, cocina y baños, donde la importancia varía según su uso.

Figura 47.Registro de manómetro para verificar la presión del sistema



Fuente: Realización propia

La prueba del manómetro es importante para garantizar el funcionamiento de la tubería hidráulica, esta prueba consiste en aplicar agua al sistema a presión y al final de la tubería instalar un manómetro el cual marque la presión la cual se ira revisando cada cuatro horas.⁵

⁵ NTC 2263, e. (2018). *norma de construcción para prueba de presión hidrostática en redes de agua potable*. Medellín

Figura 48. Instalación de red hidráulica



Fuente: Realización propia

3.4.3 Instalaciones Eléctricas

El diseño eléctrico fue básicamente simple, pero se presentaron complicaciones en la zona del laboratorio y la zona de la sala de sistemas debido a las múltiples conexiones que tienen estas secciones de la obra.

Figura 49. Instalación de tubería eléctrica



Fuente: Realización propia

La mayoría de instalaciones eléctricas se realizan a través del piso o por la pared y para eso se utiliza la tubería eléctrica para luego pasar el cableado por esta, debido

a esto es necesario tener cuidado en el momento de realizar trabajos cerca o sobre estas instalaciones para que no presenten daños y luego complicaciones para insertar el cableado.⁶

Figura 50. Verificación de distancias para las instalaciones eléctricas



Fuente: Realización propia

Figura 51. Figuración de tubería eléctrica



Fuente: Realización propia

⁶ Energía, m. d. (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Bogotá.

En la figura N° 51 se visualiza el figurado que se debe realizar a la tubería eléctrica para darle el volumen y la altura necesaria para su posterior instalación, este figurado se debe realizar calentando el tubo hasta cierto punto de manera que no se pierdan las propiedades físicas y químicas, esto se realiza con un sistema de gas propano.

3.5 Mampostería

Según los diseños que se realizaron inicialmente para la parte estructural se definieron que los muros debían ser realizados con piezas de mampostería a la vista y de esta manera se acordó en los diseños el anclar los muros a las vigas por medio de acero de diámetro 3/8" para garantizar la seguridad de este.

Otra condición que se definió en el diseño fue el de instalar grafil en medio de cada cinco hiladas entre las piezas para así darle mejor estabilidad al muro.

Figura 52. Construcción de muro de mampostería



Fuente: Realización propia

Los muros de mampostería también se realizaron para recubrir la zona de las bajantes que se encuentran ubicadas en el segundo piso de los bloques E y F, con el fin de dar estética y seguridad a esta zona.

Figura 53. Construcción de muro de mampostería para recubrir las bajantes



Fuente: Realización propia

La construcción de las vigas y columnas van con terminado a la vista en concreto y debido a esto se generaron arreglos que no estaban contemplados en el contrato, por lo que se debió hacer arreglos con pañete.

Figura 54. Alistado de vigas y columnas con pañete para dar el acabo a la vista



Fuente: Realización propia

Las cuchillas tienen gran importancia para la construcción debido que sobre ellas ira la cubierta de la construcción, es por eso que según el diseño la altura de la cuchilla se debe hacer con el 10 % del ancho de la zona donde se va a construir.

Figura 55. Elaboración de cuchillas de mampostería



Fuente: Realización propia

Las zonas donde se utilizó pañete en su totalidad fue en los baños debido a que en esta parte se instalara posteriormente baldosa para su acabado, el pañete llevara un espesor mínimo de tres centímetros.

Figura 56. Pañete para muros de baños



Fuente: Realización propia

La importancia que tiene la fundición de las dovelas en los muros es la misma que tiene una columna en cualquier estructura debido a que esta le da estabilidad y seguridad al muro.

Figura 57. Instalación de dovelas para muros de mampostería



Fuente: Realización propia

Figura 58 Bloques de construcción E y F



Fuente: Realización propia

La figura N° 58 se puede apreciar los bloques E y F en donde se debe terminar la construcción de los muros de mampostería, la adecuación de vigas y columnas, la instalación de las vigas cinta y posteriormente de la cubierta para dar por terminada la estructura.

El avance de la obra es un poco lento debido a que la construcción es demasiado grande y exige demasiado personal en obra para que se pueda realizar el avance necesario.

4. APORTES DEL TRABAJO

Inicialmente lo que se busca con este trabajo es resaltar la importancia que tiene un ingeniero civil en la ejecución de cualquier tipo de obra y el trabajo que se realiza arduamente desde el campo de trabajo. Para el colegio Gustavo Jiménez sede primaria, se encontraron varios tipos de trabajo en donde se pudo aportar significativamente los conocimientos del ingeniero civil.

Es por esto que las diferentes actividades y deberes que fueron designados por el tutor de la empresa quien cumple la función como jefe inmediato fueron llevadas a cabo de la mejor manera posible y de manera responsable, no obstante, a lo largo de la pasantía se presentaron algunas de carencias en la parte contable, administrativa y en obra por este motivo desde los conocimientos y las bases obtenidas en la formación universitaria se trató de dar las mejores soluciones acorde a los conocimientos obtenidos durante toda la etapa de formación.

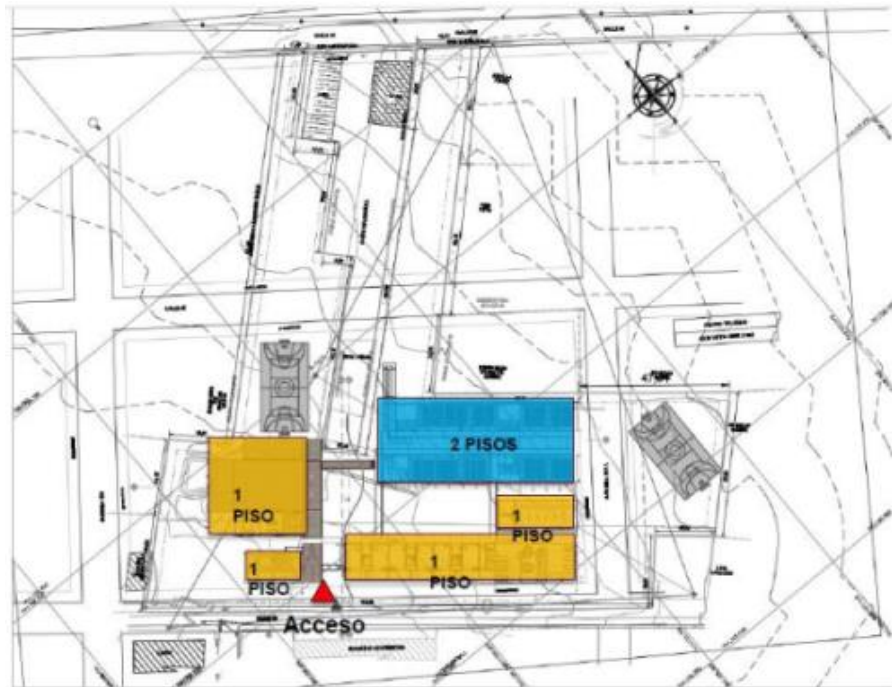
4.1 Aportes cognitivos

A partir de las diferentes asignaturas cursadas durante la etapa de aprendizaje se ha evidenciado la importancia de cada una de las asignaturas vistas, debido a que cada una hace parte de todo el campo del desarrollo de la obra civil y sin una de ellas no se podría ejecutar una obra de manera correcta, o de una u otra manera se podría ejecutar pero con errores irremediables, es por esto que es de vital importancia tener claridad en la aplicación de cada una de estas asignaturas en los diferentes campos de la obra.

4.1.1 Línea de suelos

Para cualquier tipo de obra es básico un estudio de suelos para conocer la capacidad portante del suelo, si es posible construir en una zona determinada o no, o por el contrario si hay que realizar diferentes tipos de cimentación para poder realizar una obra en ese sitio, es por esta razón que es de suma importancia conocer el comportamiento del suelo donde se desea construir, adicionalmente es necesario conocer los diferentes tipos de ensayos que se deben realizar con el fin de que se pueda fundir algún tipo de cimentación.

Figura 59. Levantamiento topográfico y ubicación de la construcción



Fuente: Consorcio G-19

Figura 60. Datos obtenidos del estudio de suelos

CORRELACIÓN ENTRE PDC Y CBR			
SONDEO	PDC (mm/golpe)	BATEMAN ING. (1)	UPTC COLOMBIA(2)
7	16,7	5,4	5,3
16	18,4	5,1	5,0

(1) COLOMBIA - BATEMAN CBR% = 37.9 * PDC ^ -0.69
 (2) COLOMBIA - UPTC CBR% = 30,52 * PDC ^ -0,62

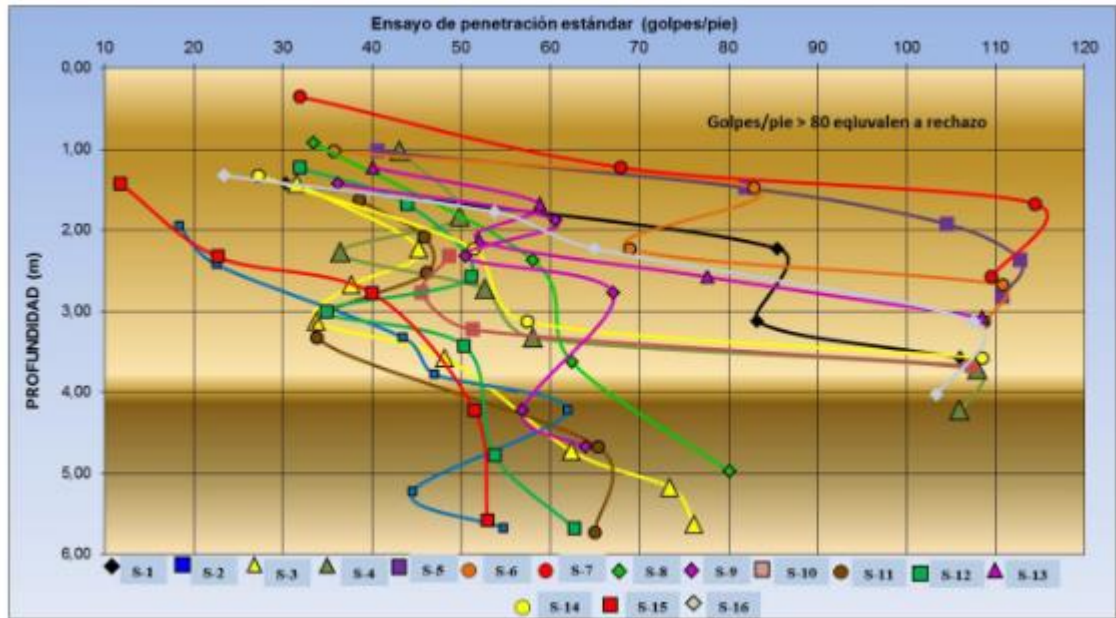
Fuente: Consorcio G-19

Figura 61. Resultados obtenidos del estudio de suelos

Estrato	1	2	2	3
Profundidad (m)	0.00-1.10	1.10-2.00	2.00-4.00	4.00-6.00
Descripción	Arcilla limosa gris vetas carmelita y de oxidación de plasticidad media con raíces, seguida por una arcilla limosa algo arenosa gris veta amarilla de plasticidad muy alta con raíces	Arcilla arenosa gris clara vetas amarillas de plasticidad media a alta y consistencia muy firme a dura con algo de grava fina	Arcilla limo arenosa gris clara veta gris y amarilla de plasticidad media y consistencia muy firme a dura	Arcilla limosa gris veta amarilla de plasticidad media y consistencia dura con lentes de arena fina
Humedad natural, Wn, (%)	13-21	11-20	9-24	10-21
Límite líquido, WL, (%)	31-63	28-46	26-57	30-47
Límite plástico, WP, (%)	15-22	11-20	12-25	10-20
Clasificación SUCS	CL-CH	CL	CL-CH	CL
Expansión %	0.1-0.7	-	-	-
Peso unitario (ton/m³)	1.60	1.72	1.76	1.80
Compresión inconfiada t/m²	-	13.94	-	-
Angulo de fricción ϕ°	37	30-38	38	38
Numero de golpes/pie, N	28-36	10-69	20-77/R	44-80/R

Fuente: Consorcio G-19

Figura 62. Resultado de ensayo de penetración estándar.



Fuente: Consorcio G-19

Por otra parte, se tiene la geología, que es de gran importancia para cualquier tipo de proyecto debido a que es necesario conocer el origen de las rocas y de los suelos además de sus componentes para saber si se puede o no cargar con cierta cantidad de peso, es por eso que para este proyecto se tuvieron en cuenta las formaciones en las que se encuentra situada la obra.

Otro gran aspecto a contemplar son las fundaciones donde nos indica que tipo de cimentación debemos realizar dependiendo de la capacidad portante del suelo, la geología de la zona y la cantidad de carga que queremos aplicar o dicho en otras palabras la magnitud de la obra que se desea construir en la zona notificada, por eso se unen estas tres ramas de la ingeniería civil para garantizar una obra estable y segura.

Teniendo en cuenta lo anterior cabe resaltar que el proyecto se encuentra en Fase 2 donde ya se tenía construida toda la cimentación, zapatas, vigas y columnas y una parte de la placa de contrapiso en los bloques E y F, por tal motivo no se tuvieron en cuenta los aspectos nombrados anteriormente con profundidad.

Figura 63. Distribución de bloques de construcción.



Fuente: Consorcio G-19

En la obra se han llevado a cabo diferentes ensayos, en la Fase en que se encuentra se están ejecutando los ensayos de densidades para el caso de la fundición de las placas de contrapiso en donde hay que tener en cuenta la densidad del material que se aplicó como base y para esto es necesario tener en cuenta el estudio de suelos realizado inicialmente para la construcción de la obra, la calidad del material y la compactación que se le haya dado a la capa de recebo.

Según la Norma INV. E-161-07 donde está definida la importancia de este ensayo, básicamente este estudio se utiliza para determinar la densidad o la masa unitaria

del suelo en el sitio con un equipo de cono de arena, este ensayo consiste en excavar en el suelo manualmente un pequeño círculo y este material se guarda en un recipiente y luego el hueco que ha quedado en el suelo se llena con arena cuya densidad se conoce, de esta manera se calculó el volumen y así se obtiene la densidad del suelo húmedo con el cálculo de la división de la masa del material húmedo removido multiplicado por el volumen del hueco. Cuando se obtiene este resultado se halla el contenido de humedad del material extraído del hueco y se halla la masa seca, densidad seca del suelo.

Figura 64. Cuadro de descripción de la norma utilizada

<p>Esta prueba se realiza con el fin de verificar la masa unitaria o la densidad del suelo cumpla con lo establecido en la norma para que sea un suelo aceptable dependiendo del uso que se le vaya a dar, el procedimiento es relativamente sencillo, ya que se debe excavar manualmente un hueco en el suelo que se va a ensayar, cuando se tiene el hueco se procede a guardar el material proveniente de la excavación y se llena este con arena de densidad conocida, así se determina el volumen, se calcula la masa del material húmedo que se removió, se obtiene la humedad del material extraído y se calcula la masa seca y la densidad seca del suelo.</p>	<p>DENSIDADES</p>	<p>I.N.V. E - 161 - 07</p>	<p>5/02/2020</p>
--	-------------------	-----------------------------------	------------------

Fuente: Realización propia

En la figura N° 64 se visualiza la descripción del ensayo de densidades, la norma que lo cubre y la fecha de la toma de muestras, esto se realizó con el fin de llevar un control de los ensayos realizados en obra.

Como aporte de la pasante frente a esta Fase del proyecto fue la del acompañamiento a la zona de excavación para la toma de densidades, la ubicación en el terreno de la parte a excavar, el vertimiento de la arena en el hueco realizado y la verificación de los resultados entregados por parte del laboratorio.

Figura 65. Resultados del ensayo realizado de densidades

CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN					Versión	Código
Vigencia a partir de 16/08/2016					01	FE-35
PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL	26/10/2020	Y EL	26/02/2021	FECHA INICIO	18/11/2019	
CONTRATISTA:	CONSORCIO BOYACÁ Q19		CONTRATO MARCO No.	1380-37-2016	ACTA DE SERVICIO / ACUERDO DE OBRA No.	400006
INTERVENTOR:	CONSORCIO SEDES EDUCATIVAS		CONTRATO MARCO No.	1380-53-2016	ACTA DE SERVICIO No.	400006
OBJETO:	Con fundamento en lo acordado en el Contrato Marco y sus anexos el Contratista realizará las labores de intervinoría sobre las fases de i) pre-construcción, ii) construcción y iii) Post-construcción para la ampliación de la Institución Educativa GUSTAVO JIMÉNEZ - SEDE PRIMARIA en el municipio de Sogamoso, departamento de Boyacá de la República de Colombia, la cual se encuentra dentro del Grupo No. 7 - CENTRO ORIENTE, de conformidad con lo establecido en el presente Acuerdo, en el Contrato Marco y en los TCC.					
Labor a Realizar	Equipo Utilizado por el Contratista				Equipo Utilizado por la Interventoría	
	Precisión	Equipo	Certificado Calibración No.	Certificado Vigente hasta	No. Serie / ID	
Replanteo de última cota de recebo para pisos e instalación de tubería para red hidrosanitaria externa.	+/- 1 mm por Km	Nivel de precisión	TE 1125/20	28/05/2020	T216528	

Fuente: Realización propia

Figura 66. Continuación resultados del ensayo realizado de densidades

CONTROL DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS										Versión	Código																								
Vigencia a partir de 16/08/2016										01	FE-96																								
PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL:	01 feb-20			Y EL	29 feb-20																														
CONTRATISTA:	CONSORCIO BOYACÁ Q19			CONTRATO MARCO No.	1380-37-2016			ACTA DE SERVICIO / ACUERDO DE OBRA No.	400006																										
INTERVENTOR:	CONSORCIO SEDES EDUCATIVAS			CONTRATO MARCO No.	1380-53-2016			ACTA DE SERVICIO No.	400006																										
OBJETO:	Con fundamento en lo acordado en el Contrato Marco y sus anexos el Contratista realizará las labores de intervinoría sobre las fases de i) pre-construcción, ii) construcción y iii) Post-construcción para la ampliación de la Institución Educativa GUSTAVO JIMÉNEZ - SEDE PRIMARIA en el municipio de Sogamoso, departamento de Boyacá de la República de Colombia, la cual se encuentra dentro del Grupo No. 7 - CENTRO ORIENTE, de conformidad con lo establecido en el presente Acuerdo, en el Contrato Marco y en los TCC.																																		
Fecha	Material	N° de muestra	Cantidad para prueba	Niveles Prueba / Ensayo	Localización	Laboratorio	Norma / Especificación	Ensayo realizado por	Resultados			Observaciones / Decisiones tomar cuando no cumple norma o especificación																							
									Valor	N	Relación																								
24-feb-20	RECEBO	1	1	GRAMIOMETRÍA	Referencia para bloques A, B, C, D, E, F y G.	INGETEST DE Ingeniería, Proyectos y Ensayos	INV-0.523-13	C	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mostrador</th> <th>Mostrador</th> <th>Mostrador</th> <th>Mostrador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Mostrador	Mostrador	Mostrador	Mostrador	1	2	3	4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	5	El material de relleno no cumple con el tanto % de arena tomando en cuenta la tolerancia establecida en la norma, por lo tanto se aprueba para instalación.
Mostrador	Mostrador	Mostrador	Mostrador																																
1	2	3	4																																
100	100	100	100																																
100	100	100	100																																
100	100	100	100																																
100	100	100	100																																
03-feb-20	ACERO REFUERZO N°3	1	1	PROPIEDADES QUÍMICAS	Ovejas - Mampostería Bloques A, E y F	DEACERO	NTC2289	C	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>%C= 0,272</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMn= 1,130</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NP= 0,013</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NS= 0,006</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NI= 0,201</td> <td></td> </tr> <tr> <td>%C.E.= 0,507%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	%C= 0,272		NMn= 1,130		NP= 0,013		NS= 0,006		NI= 0,201		%C.E.= 0,507%		5	Se ajusta a lo especificado en la norma, donde se indica: %C <= 0,30 NMn <= 1,50 NP <= 0,025 NS <= 0,04 NI <= 0,50 NI.C.E. <= 0,55 El contrato no incluye resultados de ensayos de propiedades mecánicas. Se solicita mediante comunicado CUM 0013-20.												
%C= 0,272																																			
NMn= 1,130																																			
NP= 0,013																																			
NS= 0,006																																			
NI= 0,201																																			
%C.E.= 0,507%																																			
03-feb-20	ACERO REFUERZO N°5	1	1	PROPIEDADES MECÁNICAS	Placa de Conexión entre bloques E y F	DEACERO	NTC2289	C	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Límite fluencia= 16000 PSI (153 N/mm²)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la tracción= 19663 PSI (184,6 N/mm²)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Elongación= 17</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Límite fluencia= 16000 PSI (153 N/mm ²)		Resistencia a la tracción= 19663 PSI (184,6 N/mm ²)		% Elongación= 17		5	Límite fluencia mín= 60000 PSI Resistencia a la tracción mín= 75000 PSI % Elongación mín= 14																		
Límite fluencia= 16000 PSI (153 N/mm ²)																																			
Resistencia a la tracción= 19663 PSI (184,6 N/mm ²)																																			
% Elongación= 17																																			

Fuente: Realización propia

Según los resultados obtenidos en los ensayos fue posible realizar la liberación de es ítem ya que cumplía a cabalidad con lo que exige la norma para luego proceder

con la siguiente Fase que es la de fundir la placa de concreto según el diseño establecido.

4.1.2 Topografía

La topografía enmarca otro gran avance en las obras civiles debido a que esta nos ayuda a definir de una manera más exacta el terreno y la posibilidad de llevar lo que tenemos en campo a la manera virtual para escalar lo que queremos construir siguiendo el curso del terreno y su formación, es por esto que es básico tener los conocimientos sobre esta rama de la ingeniería civil ya que con ella podemos llegar con exactitud a la construcción de las grandes obras sin verse afectada por los posibles cambios del suelo.

En general la topografía ayudo en la obra durante toda la Fase 1 de construcción, en donde se construyeron los elementos estructurales más importantes de la obra que son las cimentaciones como las zapatas, vigas y columnas; como el contrato actual esta remontado a la Fase 2 de construcción se aplicó la topografía para la nivelación de los terrenos para fundir placas de contrapiso.

Adicionalmente se utilizó la nivelación para darle mayor precisión a las pendientes de las tuberías sanitarias y de aguas lluvias, aunque las excavaciones de estas zanjas se realizaron manualmente y a medida del avance se iba rectificando el nivel con el método convencional de manguera, cuando se iba a terminar de instalar el

tubo con su capa de grava y arena se tomaban las pendientes con el nivel topográfico.

La colaboración de parte de la pasante fue la de cadenera, facilitando así el manejo del nivel, el trípode y la mira, en donde se iba trasladando la mira en diferentes partes del tubo para así verificar el nivel en el que se encontraba. Por otra parte, también se brindó apoyo en el cálculo de las pendientes y la verificación del diseño de la tubería según los planos.

Cabe resaltar que la obra fue diseñada en su totalidad con un estudio de suelos óptimo y con el levantamiento topográfico que correspondía para el diseño que se requería, la empresa que prestó el servicio de topografía entregó diferentes tipos de archivos para garantizar el levantamiento completo de la zona de construcción.

Figura 67. Levantamiento topográfico.



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

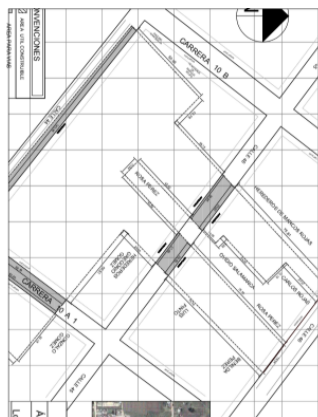
Figura 68. Distribución de la construcción georeferenciada



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

En la figura N°68 se encuentra la zona a construir según el levantamiento topográfico que se realizó.

Figura 69. distribución de la construcción con direcciones.



Fuente: Consorcio Boyacá G -19

4.1.3 Costos y presupuestos

Acercándonos un poco a la contabilidad nos encontramos con los costos, que son quienes dirigen la viabilidad de un proyecto dependiendo del análisis de precios unitarios que se realice, es por eso que surge la necesidad de calcular la cantidad de material que se va a gastar en una determinada superficie con el fin de saber el costo total de la obra.

Figura 70. Cuadro de relación de muestras de concreto enviadas al laboratorio

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS											
RELACION DE MUESTRAS DE CONCRETO ENVIADAS AL LABORATORIO											
PROYECTO: I.E GUSTAVO JIMENEZ SEDE PRIMARIA				LOCALIZACION: SOGAMOSO							
SOLICITO: ING: NATALIA RUIZ				PROPIETARIO							
MUESTRA No.	FECHA Y HORA DE TOMA D-M-A.	TIPO DE MUESTRA	RESISTENCIA NOMINAL PSI	LOCALIZACION	FECHA DE ROTURA					CANTIDAD DE MUESTRA ENVIADAS	
					CANTIDAD						
					3 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	TESTIGOS		
10	6/03/2020		3000	PLACA BLOQUE D SIN FIBRA PLAST		2		2	2	4	
	10:00			PLACA BLOQUE D CON FIBRA PLAST		2		Fallar 12/03			
11	7/03/2020		3000	PLACA BLOQUE C SIN FIBRA PLAST		2		2	2	4	
	11:00			PLACA BLOQUE C CON FIBRA PLAST		2		Fallar 13/03			

Fuente: Realización propia

En la figura N° 70 se visualiza el fallo de los cilindros que se enviaron al laboratorio, según la fecha que correspondía y el número de muestras que se enviaron, esto se realizó con el fin de tener un control de los cilindros enviados y recibidos.

Para esto es necesario saber la base de los cálculos de los precios unitarios antiguamente era más complicado realizar el cálculo de obras de gran magnitud porque no contábamos con herramientas como las que tenemos actualmente y es

por este motivo que debemos saber utilizar la herramienta que nos ofrece Microsoft que es el Excel, en donde podemos realizar miles de operaciones de una manera más rápida y eficaz.

Para cada tipo de diseño que se haya contemplado para la obra hay que realizar su análisis de precios unitarios APU, con el fin de tener control sobre la cantidad de material y el costo real de inversión y la posible ganancia que se puede llegar a obtener.

En este caso cada diseño es entregado con su respectivo APU, lo que realizo la pasante en este ítem fue la contabilidad de la cantidad de materiales que se encontraban en almacén y añadiéndole semana a semana el material que iba siendo extraído a campo y el que iba llegando a almacenamiento con el fin de llevar un control de material.

Figura 71. Formato de materiales recibidos en obra.

MATERIALES RECIBIDOS 10/02/2020- 15/02/2020						
MUNICIPIO: Sogamoso		PROYECTO: Institucion Educativa Gustavo Jimenez Sede Primaria				
FECHA DE RECEPCIÓN:	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD		REMISIÓN No.	PROVEEDOR:
			PEDIDA	RECIBIDA		
12/02/2020	Tuberia	UND.			008-31604	Gerfor
	Codo cobre 3/4"	UND.	64	64		Gerfor
	Codo cobre 1/2"	UND.	4	4		Gerfor
	Adaptador macho cobre 1/2	UND.	26	26		Gerfor
	Codo cobre 3/4"	UND.	6	6		Gerfor
	copa cobre 3/4x1/2	UND.	1	1		Gerfor
	Tubo cobre 3/4 tipo L rigida	UND.	10	10		Gerfor
	Sellante Gastop x 36	UND.	3	3		
13/02/2020	Recebo	VIAJE	7	7	N/a	Victor Hernandez
13/02/2020	Varilla	UND.	960,96	960,96	N/a	I.E Silvestre Arenas
14/02/2020	gravilla	VIAJE	7	7	N/a	
QUIEN RECIBE		NOTAS:				
NOMBRE: NATALIA RUIZ						
CARGO:INSPECTOR DE OBRA						

Fuente: Realización propia

Es importante tener un control de los materiales recibidos en obra para poder tener en cuenta la cantidad de material que se está utilizando, por eso se realizó este formato con el fin de pasar un reporte semanal a la contraparte técnica de los materiales entrantes a la obra.

Por otra parte, se llevó el control de la caja menor de una manera ordenada y efectiva en donde se tuvieron en cuenta ciertos imprevistos en la obra con cualquier tipo de material que se tuvo que adquirir de manera espontánea.

Figura 72. Corte de trabajo para pago

MAMPOSTERIA						
cuchilla completa	1	7,5		7,5	\$ 10.000	\$ 75.000
cuchilla incompleta	2	7,5	1	15	\$ 10.000	\$ 150.000
muro lateral	1,3	2,5	1	3,25	\$ 12.000	\$ 39.000
dovelas	145	1		145	\$ 8.500	\$ 1.232.500
muro lineal	12	1		12	\$ 10.000	\$ 120.000
muro lineal	24	2,76		66,24	\$ 10.000	\$ 662.400
					TOTAL SIN APORTE	\$ 2.278.900
					TOTAL A PAGAR	\$ 1.997.900
aporte de seguro	\$ 140.500	\$ 70.250	\$ 281.000			
PAÑETE DON PASTOR						
ancho	largo	total M2	costo	total M2		
3,45	1,9	6,555	\$ 7.000		\$ 45.885	
13,2	2,77	36,564			\$ 255.948	
12,26	2,77	33,9602			\$ 237.721	
0,6	2,77	1,662			\$ 11.634	
2,3	0,7	1,61			\$ 11.270	
		80,3512	TOTAL A PAGAR		\$ 562.458	\$ 562.458

Fuente: Realización propia

En el cuadro N° 72 se visualiza el corte de mampostería que se realizó al subcontratista que estaba encargado de ejecutar el trabajo de mampostería, el cual

se debía pagar cada quincena en donde se debe hacer el cálculo de la cantidad construida por el precio del metro lineal, metro cuadrado o unidad construida.

Otra de las funciones de la pasante estuvo relacionada con el manejo de la calidad de los materiales, en donde se tuvo que recibir todas las ordenes de los diferentes materiales y realizar la contabilidad de ellos con el fin de garantizar la cantidad solicitada llegara de acuerdo a esa orden.

Además, en el caso del pedido de las tuberías para las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, aguas lluvias y aguas residuales y para el acero en donde se tiene que verificar el diámetro solicitado con el que se está recibiendo y la cantidad que se generó inicialmente.

Adicionalmente en el caso del acero se debía hacer una revisión más precisa en donde el acero debía cumplir con el figurado de la cartilla que se envió a hora de realizar el pedido, la cantidad, el diámetro de la varilla, la longitud de la misma y la especificación de la resistencia de la varilla, en donde se tenía que hacer recuento de toda la orden a recibir para controlar la velocidad en el avance de la obra, teniendo en cuenta que la orden de acero era demasiado grande para figurarla en obra.

4.1.4 Acueductos y alcantarillados

En la vida profesional de un ingeniero civil es de trascendental conocer los lineamientos, normas y el diseño básico de una red de acueductos, alcantarillados y de las tuberías que probablemente se instalaran se debe tener los conocimientos claros acerca del diseño de cada uno de estos elementos que componen una red de distribución de agua y que por ende hacen parte de toda una obra.

Como se hizo mención anteriormente la obra ya contaba con todos estos diseños definidos, en la secuencia donde se encuentra el proyecto actualmente se están aplicando estos diseños a la obra, es decir la fase de construcción.

La labor que desempeño la pasante en esta etapa del proyecto fue la de vigilar la excavación de las zanjas donde iban a ser instalados los tubos, garantizar que estas excavaciones llevaran la profundidad y anchura correspondiente al diámetro del tubo que iba hacer instalado en esa parte específica, el trabajo realizado fue el de analizar los planos y trazar en el terreno la zona a excavar verificando que estuvieran en el lugar correspondiente y que las tuberías se encontraran con el desagüe en las cajas de inspección.

Figura 73. Plano isométrico de depósito de basuras.



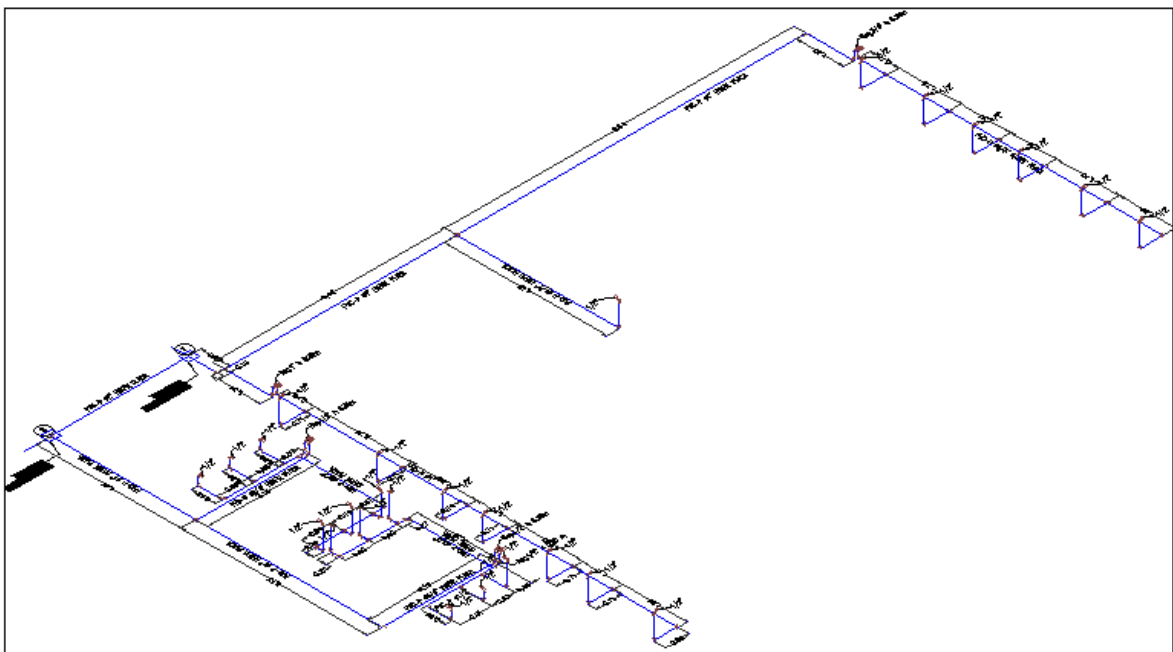
Fuente: Consorcio Boyacá G-19

Los planos isométricos son realmente importantes para poder construir una tubería reduciendo el riesgo de fugas, en la obra se tenían diferentes planos isométricos en donde se tenían características importantes de construcción, en la figura N° 73 se presenta un plano isométrico para la parte del depósito de basuras.

Teniendo en cuenta también que se tuvo que revisar las capas de relleno que lleva la tubería tanto sobre el terreno como después de instalado el tubo con el fin de que la tubería no tenga ningún tipo de ruptura que pueda presentar más adelante problemas de fugas.

Por otra parte, se realizó el seguimiento de la ubicación y construcción de las cajas de inspección, en donde la labor fue la de indicar al constructor la zona en donde iba ubicada la caja de inspección, las entradas que debía tener por la llegada de los diferentes tubos y la construcción de las cañuelas en la parte inferior de la caja para controlar la caída del agua.

Figura 74. Plano isométrico para laboratorio y batería de baños



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

De igual manera debido a que los diseños ya estaban establecidos no se tuvo que tener ningún tipo de intervención de diseño, pero cabe resaltar la importancia de conocer las diferencias entre los diseños de alcantarillados y acueductos para poder resolver las posibles dudas que se puedan presentar al personal en obra sobre la construcción de estos elementos en obra, es por esto que se resalta la importancia

de no solo saber diseñar si no saber interpretar los diseños que nos presenten para poder darle eficacia a la obra.

Figura 75. Cuadro de descripción de los ensayos

<p>La prueba debe tener la presión en el sistema de 150 psi, en donde al sistema de red de distribución o red de agua potable se le aplica una cierta cantidad de agua y se debe llenar la línea a ensayar a una velocidad del 10% de la velocidad del flujo de diseño, comenzando desde el punto más bajo del tramo para permitir la correcta salida del aire, para la prueba es necesario conectar en una de las válvulas que se va a instalar en el sistema un manómetro de caratula, este manómetro nos sirve para medir la presión del sistema desde el llenado y durante el proceso de presurización, la prueba sirve para verificar el funcionamiento correcto del sistema de abastecimiento y adicionalmente las conexiones de la red, las cuales se encuentren en buen estado sin ningún tipo de fuga para garantizar que la red soporte la presión requerida en diseño.</p>	<p>PRUEBA DE PRESIÓN</p>	<p>NDC-EN-DA-017/V2.0</p>	<p>5/03/2020 8/03/2020 11/03/2020 13/03/2020</p>
<p>La prueba de estanqueidad se realiza con el fin de verificar las conexiones de la tubería instalada, esta verificación se debe realizar poniendo tapones y se llena el tramo a ser ensayado para estabilizarlo, permitiendo la acomodación de los accesorios, se debe tener en cuenta que el llenado de la tubería se inicie desde el punto más bajo con ese se garantiza la liberación del aire en su totalidad, se debe medir y registrar la cantidad de agua que se libero en el sistema y el nivel el agua en la tubería, los intervalos de lectura no deben ser menores de 30 minutos, ni mayores a 32 minutos.</p>	<p>PRUEBA DE ESTANQUEIDAD</p>	<p>NDC-EN-RA-009</p>	<p>5/03/2020 8/03/2020 11/03/2020 13/03/2020</p>

Fuente: Realización propia

Este cuadro se realizó con las distintas fechas en donde se tomaron los registros de las pruebas de verificación, la norma que indica cómo se debe tomar y demás características importantes sobre el ensayo y una pequeña descripción de lo que se hace en el ensayo.

4.1.5 Diseño eléctrico

El diseño eléctrico que fue presentado y avalado para esta construcción no solo fue contemplado la parte eléctrica tratándose de una zona de alto riesgo por la cantidad de personas que van a establecer se en diferentes horarios en la construcción se

presentaron diseños de detección contra incendios y el diseño del sistema de comunicaciones.

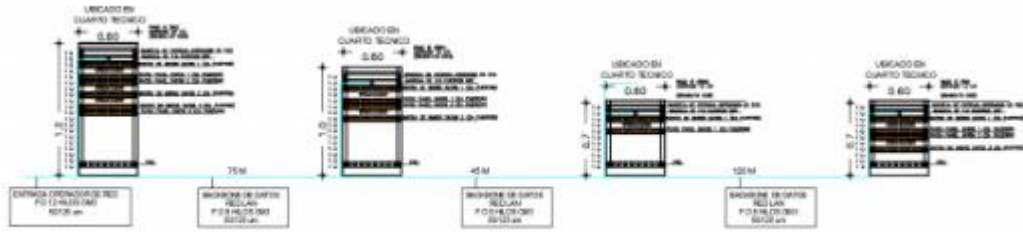
Figura 76. Detalle de sistema contra incendios



Fuente: Consorcio Boyacá G-19

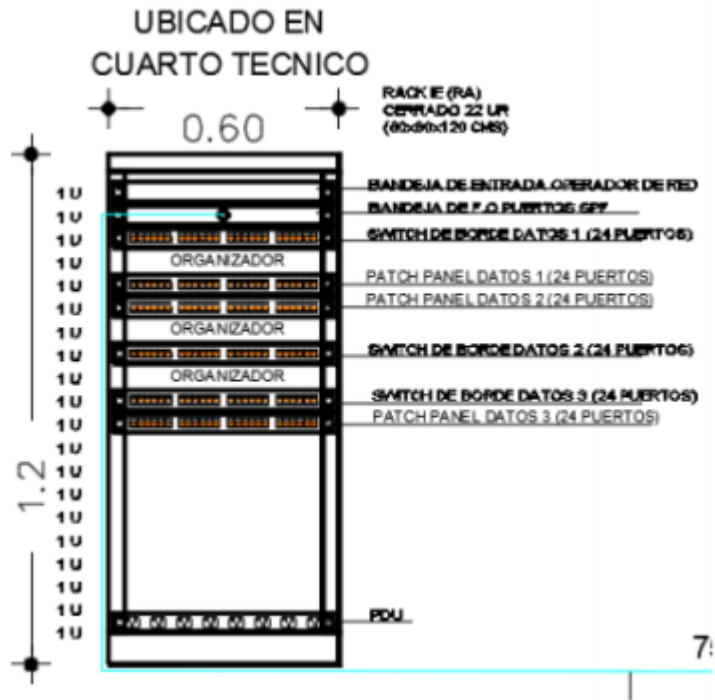
El sistema de red contraincendios permite tener un control sobre cualquier riesgo de incendios que se presente la estructura, en la figura N° 76 se muestra el circuito que debe llevar la red y el sistema de alarma para garantizar la seguridad de las personas que estaran en la construccion.

Figura 77. Racks de comunicaciones en el colegio



Consorcio Boyacá G-19

Figura 78. Rack con detalles



Consorcio Boyacá G-19

En la figura N° 77 se visualiza los sistemas de racks que se deben instalar en la obra para poder llevar un sistema de calidad de acceso a internet a toda la

comunidad estudiantil, en la figura N° 78 se ve el detalle de esos racks, las dimensiones y los componentes del mismo.

4.1.6 Diseño arquitectónico

Hay que tener en cuenta que el diseño arquitectónico es la base de cualquier tipo de proyecto para poder establecer los demás diseños, en este proyecto se presentaron 41 planos arquitectónicos debido a la magnitud de la obra y a la exigencia de calidad y efectividad en su construcción por ser de procedencia escolar.

Los diseños se subdividieron en seis clasificaciones, según el contenido del plano, para esto se nombraron las divisiones en arquitectura general, cortas por fachada/detalles, rampas, escaleras y barandas, baños, cocinas y cuartos técnicos, cuadro de puertas y ventanas y por ultimo detalles complementarios en donde se muestran detalles de las zonas de evacuación, señalización y cerramiento.

Estos diseños se pueden apreciar en formato DWG y formato PDF, en la elaboración de este documento en la parte de anexos se encuentran registrados los planos para su visualización en formato pdf.

La función que cumplió la pasante fue la de revisar los diseños arquitectónicos para verificar la construcción de los muros de mampostería, cuchillas, la dirección de las

mismas y la cantidad dovelas que debían ir por muro; todo esto con el fin de cumplir con los diseños planteados y por ende con la calidad de la obra.

4.1.7 Concreto, Diseño sísmico y cimentaciones

La estructura es quien va a soportar toda la carga de la edificación, es por esto que se debe hacer el análisis de manera detalla y cuidadosa de no omitir ningún tipo de detalle o de omitir calcular algún elemento.

En Colombia existen cuatro sistemas estructurales, para este diseño se utilizó pórticos en concreto debido a que en el diseño arquitectónico se estableció que los muros iban a ser con mampostería a la vista para bajar los costos de construcción y agilizar el proceso constructivo.

Para el diseño estructural se tuvo que definir los parámetros de diseño en donde se evalúa la zona de amenaza sísmica, el grado de disipación de energía, coeficiente de importancia, el material especificado y el sistema de resistencia sísmica entre otros, con estos parámetros definidos se hace el avalúo de cargas (viva y muerta) y se realiza la aplicación del método de la fuerza horizontal equivalente según la NSR-10 en el título A.5, una vez obtenido la carga con el método se procede a modelar el diseño en algún programa para estructuras, en este caso se utilizó Etabs.

En el programa Etabs se modela el diseño por pisos, asignándole vigas, columnas cargas vivas, muertas y otras que se contemplan para los diseños dependiendo de la zona donde se encuentre ubicado el proyecto, para este caso se analizó con carga de granizo y de viento, estas cargas van asignadas según la NSR-10.

Cuando se tiene la asignación de cargas al modelo este nos arroja resultados de peso y cargas que puede soportar la estructura, además de otros resultados que se genera el programa.

El diseño estructural es bastante complejo debido a la cantidad de cálculos y análisis que hay que tener en cuenta para garantizar la estabilidad de la estructura, teniendo en cuenta que se aplicó la capacidad especial de disipación de energía debido a que las fuerzas horizontales son resistidas por la combinación de muros estructurales o pórticos con diagonales (NSR-10, 2010), por eso se definieron los muros de mampostería con la fundición de dovelas con acero de refuerzo 3/8" y con mortero de pega.

Para este caso como la obra se encuentra 100% de la estructura construida no se tuvo que realizar acompañamiento o supervisión de el amarre y figurado de los aceros o la fundida de la cimentación, zapatas, vigas y columnas o el curado de los mismos.

El acompañamiento que brindo la pasante consistió en revisar la fundición de dovelas en los muros de mampostería y la adecuación de un grafil cada cinco

hiladas de piezas estructurales, con el fin de darle soporte y rigidez al muro de mampostería.

Adicionalmente se realizó la supervisión del vaciado del concreto y su debida vibración para liberar los espacios y aire en la mezcla logrando así cumplir con el requerimiento de la norma NTC 221 que hace referencia al ensayo para calcular la resistencia del concreto, por otro lado garantizar el curado del concreto de manera que no presente fisuras ni dilataciones que puedan llegar afectar drásticamente la calidad del concreto, aplicando la normativa NTC 550 donde se explica detalladamente la importancia del curado del concreto, por consiguiente se aplicaron las normas NTC 454, donde se especifica la toma de muestras y la NTC 504 que aplica a los especímenes cilíndricos de concreto, los cuales serán sometidos a compresión para tener la resistencia del concreto en diferentes lapsos de tiempo.

Figura 79. Fechas de cilindros

CILINDROS A FALLAR		
fecha realización	salida 7 días	salida 28 días
4/03/2020	8/03/2020	25/03/2020
5/03/2020	12/03/2020	26/03/2020
6/03/2020	13/03/2020	27/03/2020
7/03/2020	14/03/2020	28/03/2020
9/03/2020	16/03/2020	30/03/2020
10/03/2020	17/03/2020	31/03/2020
11/03/2020	18/03/2020	1/04/2020
12/03/2020	5/03/2020	
13/03/2020	8/03/2020	
14/03/2020	11/03/2020	
16/03/2020	13/03/2020	

Fuente: Realización propia

Se realizó acompañamiento de la nivelación del terreno, distribución del material de recebo para compactación, verificación de las hileras de construcción para muros y cuchillas de mampostería.

Revisión del figurado y amarre para tanque según planos designados, además se realizó la verificación de la orden de aceros que fue solicitada para poder garantizar el figurado que se necesitaba para dar la resistencia solicitada teniendo en cuenta la cantidad de agua que se va almacenar y la presión que ejerce esta sobre la estructura.

Figura 80. Cuadro de ensayos realizados en la elaboración del concreto

ACTIVIDAD DE CONTROL	METODO DE INSPECCIÓN	TIPO DE ENSAYO	REGISTRO
Realización de cilindros de concreto según la resistencia requerida por el diseño, los cuales son realizados en tres capas las cuales deben tener en cada una un punzonamiento con varilla lisa acerada 25 veces y la misma cantidad de golpes con un martillo de goma para liberar los espacios y aire en la mezcla logrando así cumplir con el requerimiento de la norma NTC 221 que hace referencia al ensayo para calcular la densidad del cemento, por otro lado garantizar el curado del concreto de manera que no presente fisuras ni dilataciones que puedan llegar afectar drásticamente la calidad del concreto, aplicando la normativa NTC 550 donde se explica detalladamente la importancia del curado del concreto, adicionalmente se aplicaron las normas NTC 454, donde se especifica la toma de muestras y la NTC 504 que aplica a los especímenes cilíndricos de concreto, los cuales serán sometidos a compresión para tener la resistencia del concreto en diferentes lapsos de tiempo.	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO	NTC 673 – I.N.V.E 410 – 13 NTC 550	4/03/2020 5/03/2020 6/03/2020 7/03/2020 9/03/2020 10/03/2020 11/03/2020 12/03/2020 13/03/2020 14/03/2020 16/03/2020 17/03/2020
Ensayo de asentamiento del concreto NTC 396 cono de Abrams, esta prueba debe ser realizada para obtener el asentamiento de la mezcla de concreto que se va utilizar, este ensayo se divide en tres partes importantes, la primera repartir la mezcla en tres secciones, la segunda dar 25 golpes entre cada capa distribuidos uniformemente y que enlace la primera capa con la segunda y la segunda con la tercera para la última capa se sobre pasa el nivel el cono de tal manera que cuando se enrase no queden vacíos en la última capa, por último se levanta el molde verticalmente sin dañar la mezcla y se alinea la mezcla con el molde para medir el asentamiento, para la mayoría de mezclas se da una tolerancia de asentamiento de aproximadamente 8 cm.	PRUEBA DE ASENTAMIENTO CONCRETO	NTC 396	4/03/2020 5/03/2020 6/03/2020 7/03/2020 9/03/2020 10/03/2020 11/03/2020 12/03/2020 13/03/2020 14/03/2020 16/03/2020 17/03/2020

Fuente: Realización propia

De esta manera se brindó apoyo en la parte estructural y del vaciado de concreto, resaltando que cada tarea que hay que realizar en obra es de mucha importancia para así entregar una obra de calidad por eso cuando se realizaba la fundición de

concreto en las placas de contrapiso se tenía que verificar que la zona a fundir estuviera húmeda para que la mezcla de concreto no perdiera las partículas de agua y por ende perdiera resistencia en mayor tiempo.

Por estos motivos otro trabajo que la pasante realizó fue el conteo de los muros que realizó el subcontratista, marcación de las piezas de mampostería que estaban desgastadas para luego reemplazarlas por piezas nuevas en buen estado.

contabilidad de la cantidad de dovelas fundidas y las que hacían falta por fundir, la cantidad de cuchillas que faltaban por realizar y las que ya estaban construidas todo con el fin de terminar la mampostería de los bloques E y F, en los cuales fue donde la empresa subcontratista realizó trabajo.

Una vez se obtuvo la contabilidad solicitada se procedió a asignar una cuadrilla de trabajo para continuar la mampostería de estos bloques, en donde supervisa la fundición de dovelas, la plomada de los muros, la calidad de las piezas de mampostería instaladas en cada muro, la calidad del mortero de pega que se realizaba y las muestras de este mortero para el fallo del cilindro garantizando la Resistencia del mortero a la compresión.

Además, se revisaron las alturas de los muros y de las cuchillas según los diseños, la altura de las cuchillas se rectificó varias veces debido a que en ellas descansaría la cubierta metálica que se debía instalar posteriormente a la construcción de la cuchilla y de la viga cinta en donde se anclaron cuatro pernos a diferentes distancias.

Otra parte importante de verificación fue la de realizar las pruebas de asentamiento al concreto antes de verter la mezcla, para garantizar los 10 cm de asentamiento que la norma exige.

Así mismo se realizaron las muestras de los especímenes de concreto supervisando que fueran realizados conforme la norma NTC 550, para que cuando fueran sometidos a las pruebas de laboratorio generen los resultados obtenidos. De esa misma manera la pasante realizó la contabilidad, el nombramiento de cada muestra de concreto, el curado y su posterior traslado al laboratorio según la fecha indicada.

No obstante, cabe resaltar la importancia de cada uno de los diseños que se tienen que realizar para poder ejecutar una buena obra de construcción, por otra parte, no se puede dejar de lado los cálculos que se deben llevar a cabo para garantizar la resistencia de toda la estructura y de toda la obra en general.

Por esta razón se puede decir que las obras de construcción son un rompecabezas, llamando así a las fichas a cada diseño que se tiene que elaborar de manera responsable para que al juntar todo el diseño podamos garantizar una obra de calidad que cumpla con su finalidad, la cual es servir a una comunidad determinada de manera que se salvaguarden las vidas de las personas que van hacer uso de esa construcción.

Otro aporte importante que se puede evidenciar es el análisis y presentación a la contra parte técnica sobre los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio

sobre la utilización de fibra sintética en reemplazo de la malla electrosoldada, los resultados obtenidos no fueron los esperados porque según el informe para las muestras 10 y 10* las cuales pertenecen a la mezcla del bloque D (Biblioteca) En donde la muestra 10 se realizó sin la adición de la fibra y la 10* con adición de fibra, ahora los resultados de la muestra 10 fueron de resistencia baja y los de la muestra 10* subieron el porcentaje pero no fue el suficiente (Ver figura 81), varios factores pudieron afectar de manera drástica entre ellos: la forma de la elaboración de los cilindros, el curado, la cantidad de los materiales empleados para la muestra, la calidad de estos y su debido almacenamiento; teniendo en cuenta que el cemento utilizado ya llevaba demasiado tiempo de almacenamiento en un lugar no apto.

Por otra parte, se pueden contemplar las muestras 11 y 11* que pertenecen a la placa del bloque C (Laboratorios) Estas muestras se realizaron con un día de diferencia de las muestras 10 y 10*, las cuales tienen la misma dosificación de materiales, técnica de curado y de elaboración. los resultados arrojan que la muestra 11 sin fibra tuvo un menor porcentaje de resistencia comparado con la muestra 10 y con la muestra 11*, donde se puede analizar que hubo un mal manejo con la dosificación, calidad del curado y de los materiales utilizados, el desencofrado y la liberación del aire contenido en la muestra lo que afecto su porcentaje de resistencia (Ver anexo C).

Figura 81: Resultados pruebas de ensayo cilindros a compresión

NORMA NTC 673 - I.N.V.E 410 - 13

No. MUESTRA	LOCALIZACIÓN	RESISTENCIA NOMINAL (PSI)	Diametro cm	Altura cm	FECHA DE TOMA	DÍAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA	PESO g	DENSIDAD t/m ³	CARGA AXIAL kg	RESISTENCIA OBTENIDA A LA FECHA		PORCENTAJE CON RESPECTO A LA RESISTENCIA NOMINAL
											MPa	PSI	
10	Placa bloque D sin fibra plast	3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 700	2,28	22 607	12,4	1 770	59%
10		3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 640	2,27	26 370	14,5	2 065	69%
10*	Placa bloque D con fibra plast	3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 200	2,19	30 540	16,7	2 392	80%
10*		3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 160	2,19	33 202	18,2	2 600	87%
11	Placa bloque C sin fibra plast	3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 080	2,17	18 202	10,0	1 425	48%
11		3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 180	2,19	19 762	10,8	1 548	52%
11*	Placa bloque C con fibra plast	3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 110	2,18	15 826	8,7	1 239	41%
11*		3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 090	2,17	17 774	9,7	1 392	46%

Fuente: Ingeniería y Geología LTDA.

4.1.8 HSEQ

No se puede dejar de lado la seguridad y salud en el trabajo porque es donde los empleados son quienes trabajan arduamente para llegar a obtener resultados satisfactorios y de calidad de una obra. Por eso es de suma importancia tener en cuenta el cuidado y el buen trato que se le da a los diferentes trabajadores que podamos encontrar en una obra.

En el caso de este tipo de obra la cual exige el manejo de varias cuadrillas de trabajadores y resaltando que en su mayoría la obra civil exige trabajar con el sexo

masculino por la necesidad de los trabajos duros que hay que realizar diariamente se tiene que mantener un ambiente de trabajo de armonía, respeto y ayuda mutua para que de esta manera la obra pueda realizarse con eficacia.

Hay que tener en cuenta que cuando se trabaja con personal calificado es mucho más fácil la realización de las tareas, pero no solamente hay que contemplar la parte cognitiva si no la social, la manera en que tratamos a los demás y el contexto de como trabajamos en grupo, debido a que muchas personas no están acostumbrados a recibir órdenes de parte de una persona de menos edad o del sexo opuesto, estas y demás consideraciones machistas y feministas que la misma sociedad crea.

Cuando iniciamos cualquier tipo de trabajo necesitamos establecer vínculos de confianza con el grupo de trabajo para así garantizar un trabajo de calidad debido a que si la persona se siente en armonio con su entorno encuentra de manera agradable trabajar y sentir se bien con sus labores, por eso cuando entramos en obra es necesario saber que vamos a encontrarnos con personas de pensamientos diferentes a los nuestros y es de suma importancia respetar y que de esa misma manera se nos respeten los nuestros.

Esto corresponde a la salud mental del trabajador y la salud física del trabajador hace referencia a las posibles lesiones a las que está expuesto en obra el trabajador y la manera de mitigar el riesgo de accidentes con acciones efectivas de seguridad y claro con los implementos de protección personal que el contratista debe proporcionar al empleado al momento de ingresar a laborar.

Exaltando este ítem debido a que los empleados son quienes hacen posible que una obra civil se construya por eso se debe garantizar lo mínimo que son los elementos de protección personal y un ambiente de trabajo ameno para así trabajar sin ninguna restricción obteniendo una obra de calidad y agilidad en la ejecución de la misma.

La pasante tuvo que estar 90 % del tiempo en compañía de los trabajadores en obra debido a su cargo como inspectora, se dio el manejo debido de salud y seguridad en el trabajo velando por la integridad del trabajador cuidando de que cumplieran con la utilización de los EPS, la instalación de andamios de manera adecuada para trabajo en alturas y la utilización del arnés para el mismo, cuidando y protegiendo la vida de todos los trabajadores que se encontraban en obra.

Por otra parte, se dio apoyo por parte de la pasante a la auxiliar de HSEQ para firmar formatos de la implementación de charlas sobre la salud y seguridad en el trabajo y también las señalizaciones en la obra con las que se pretendía resaltar zonas de peligro y altura que son donde los trabajadores presentan alto riesgo de daño.

Figura 82: Socialización con el personal de obra



Fuente: Autoría

La importancia de la colaboración conjunta de todas las personas que se encuentran en obra para poder llevar a cabo las labores de la obra, nos llevan a pensar en cada uno de los trabajadores para cuidarlos y brindarles la mejor atención y cuidado, en la figura N° 81 se presenta la socialización de los cuidados que se debían tener durante la presencia del coronavirus.

se revisaron diferentes tipos de documentos en donde se destacaron los diseños que tenían algún margen de error o cierto cambio significativo, por otro lado, se realizó el seguimiento de las fechas de entrega de los informes mensuales y semanales que se pactaron con interventoría con el fin de cumplir con los requerimientos.

Otro de los aportes era el de emitir informes semanales a interventoría con los soportes del gasto de material semanal, la relación del personal en obra durante esa semana, el seguimiento del estado de avance de la obra y los informes de laboratorio que se hayan presentado en el transcurso de la semana.

Así mismo recibir y contestar las solicitudes por parte del FFIE sobre el avance y el estado de la obra, o algún tipo de duda que se genere sobre la calidad y cantidad de materiales utilizados en obra.

4.1.9 ÉTICA

No hay que dejar de lado lo que nos hace personas racionales, pensantes y sensibles, algo que es esencial en cualquier persona creyente o no, porque todos debemos practicar para hacer una sociedad más humanitaria y con caridad asía los demás.

En el campo de la ingeniera civil y no solo de la ingeniería si no en la mayoría de los trabajos que se realizan en la vida cotidiana existe la corrupción, no solo actualmente si no hace siglos que estamos contagiados de este mal que aún no se extingue de este mundo, donde muchas se dejan comprar y otros tantos compran sin pensar en los demás. La contratación es un claro ejemplo de ello en donde si hay dinero de por medio existe la posibilidad de acceder a un trabajo con grandes frutos, pero si no hay la posibilidad de tener dinero se busca la manera de sobresalir por medio de méritos propios, aunque es un tanto más difícil es mucho más satisfactorio conseguir un trabajo por mérito propio que de una manera fácil.

Durante la ejecución de la obra se presentan casos en donde nosotros podemos aplicar la corrupción con acciones tan simples como la de reducir la calidad del

concreto, recibir materiales en mal estado, reducir el número de varillas de refuerzo para ahorrar un tanto de dinero y equivocadamente le quitamos resistencia a las zonas donde hemos realizado estas acciones.

La pasante ayudo a controlar la calidad y cantidad de los materiales que se estaban utilizando en los elementos de la construcción con el fin de entregar una obra de calidad para garantizar el futuro de los niños que son los beneficiados con este proyecto.

4.2 Aportes a la comunidad

Teniendo en cuenta que el proyecto es un colegio el cual ha enmarcado una gran trayectoria en el municipio de Sogamoso y han transcurrido 50 años desde su fundación, la cantidad de estudiantes que se han educado en esta institución, también los campos laborales que se han generado por su entrega y calidad de educación a la comunidad en general. Los aportes principales que se generaron como pasante en esta obra hasta el punto donde se estuvo laborando, teniendo en cuenta de que aún no se ha culminado la construcción de toda la obra, fueron las de brindar apoyo de supervisión, acompañamiento, vigilancia y control en la calidad de los elementos construidos en obra.

Figura 83: Socialización del proyecto con las partes beneficiadas



Consorcio Boyacá G-19

Además de garantizar la salud y seguridad en el trabajo, se buscó la manera de realizar las labores asignadas con la mayor entrega y responsabilidad que correspondía pensando siempre en el bienestar común, en la comunidad la cual se beneficiaría con esta obra a su terminación es importante resaltar la importancia de un colegio en una zona o sector determinado ya que no solo se benefician los estudiantes si no los padres de los niños quienes asistirán a un lugar seguro y con todas las comodidades para aprender y educarse de la mejor manera.

Figura 84: Socialización promotora social



Consortio Boyacá G-19

Por esta razón es importante realizar este tipo de obra con responsabilidad, entrega y compromiso para garantizar el futuro de más de novecientos estudiantes que se verán beneficiados con esta obra, que por la magnitud de las instalaciones y las adecuaciones de muebles, tecnología y demás complementos de la obra ayudara a garantizar la educación de los niños que más necesitan educación en el municipio de Sogamoso.

Así de esta manera también hay que resaltar que esta obra es de origen público y que por esta razón no se cobrara la educación por lo que los padres y alumnos asistentes recibirán doble beneficio debido a que recibirán educación de calidad gratuita.

Figura 85:Valla informativa del proyecto



Consorcio Boyacá G-19

Como futura profesional se realiza un gran aporte a la comunidad del municipio de Sogamoso debido a que se impulsa la educación de calidad gratuita y además se han impulsado varios sectores del comercio debido a que se han realizado las compras de los diferentes tipos de materiales en zonas cercanas al municipio de Sogamoso o dentro de este.

Por otra parte, se ha impulsado el crecimiento de esta zona del municipio debido a la gran magnitud de la obra y además la obra queda en una parte apartada en donde empezara a crecer el comercio debido a la cantidad de estudiantes que estarán en el colegio.

Figura 86: Apertura del buzón de sugerencias



Consorcio Boyacá G-19

Por su puesto que el impacto de la obra en general para la comunidad es muy positiva y de gran ayuda para todo el municipio de Sogamoso, padres de familia, estudiantes y docentes que entraran a estrenar un colegio sofisticado y confortable.

Quienes recibieron el mayor aporte por parte de la colaboración del pasante fueron las empresas que estaban participando como contratistas y subcontratistas debido a que se realizó el aporte del acompañamiento principalmente a la empresa Geo construcciones B&X S.A.S a quien se le apoyo en la supervisión de la construcción de la obra hasta el día en que se laboró en la obra, además de aportar con la contraparte técnica en la rendición de cuentas, respondiendo solicitudes, quejas y reclamos de la comunidad y la asistencia administrativa con los diferentes formatos que había que diligenciar para las solicitudes de la interventoría.

De una u otra manera el impacto que se realizó con esta obra es altamente positivo porque además de tener impacto en los estudiantes y padres de familia también se tiene un gran impacto con la comunidad que se encuentra alrededor de la zona de construcción debido a que en esta zona no se encontraban vías de acceso y con la obra se han abierto las vías, aumento la señalización vial, el estado de las vías existentes y la presencia de entidades gubernamentales y policiales que garantizan seguridad en esta zona.

Figura 87: Comité con la comunidad y el consorcio para acuerdo de los pactos



Consortio Boyacá G-19

Es importante resaltar la importancia que tiene un ingeniero civil en cualquier tipo de obra ya sea para el diseño de cualquier tipo de plano o para la intervención en conceptos técnicos para la construcción de cualquier obra civil, es por eso que la intervención que se tuvo como pasante no solo ayudo en la supervisión de la obra, sino que además ayudo a la consolidación de los conocimientos obtenidos durante el periodo de aprendizaje para llevarlos a la vida profesional

5.IMPACTOS DEL TRABAJO

Cuando se inician labores de excavación de los suelos y la verificación del estado de los mismos para la instalación de tuberías se aprecia la importancia de la exactitud en las pendientes de la tubería y la nivelación del terreno para poder realizar la instalación de la tubería de manera óptima.

La importancia de la instalación de la tubería y de cumplir el diseño establecido inicialmente llevando consigo la aplicación de las pendientes y el nivel del terreno para darle la caída al tubo de manera que pueda llegar a la caja de inspección con la pendiente para desembocar y que no se presenten devoluciones en la tubería o empozamientos.

El impacto que género en la pasante la colaboración del cumplimiento de las pendientes fue el de afianzar los conocimientos en las áreas de acueductos, alcantarillados y tuberías en donde se realizaban cálculos de los diferentes tipos de flujos del líquido, la manera en que se debía trazar la red y los diferentes componentes que tenía un acueducto, todos estos ítems se pudieron ver reflejados en esta obra en donde se realizaron diferentes sistemas de acueductos y alcantarillados, y la utilización de tubería corrugada por el tipo de flujo que se iba a manejar.

Por otro lado, una marca que se pudo dejar fue la de colaborar en la calidad de la instalación de estas tuberías garantizando la base de grava para la instalación del

tubo y la cobertura total del mismo con capa de material fino con la finalidad de cubrir el tubo de cualquier tipo de daño que este pudiera presentar.

Por otra parte, se realizó el seguimiento a la instalación de la tubería sanitaria e hidráulica en las zonas de baños, laboratorios y cocina en donde se debía realizar seguimiento por medio de formatos y la toma de muestras de estancamiento para tubería sanitaria y con manómetro para tubería hidráulica, en donde se realizó acompañamiento por parte de interventoría para que ellos dieran la aprobación de la instalación de la tubería.

Es importante contemplar este tipo de ensayos en los cuales arroja si la instalación presenta fugas o no para realizar algún tipo de arreglo, es por esto que el impacto negativo que generaría la no revisión de las pruebas de ensayo y la supervisión cuando se ensamblan los tubos sería demasiado riesgoso debido a que cuando se realice el ensamblaje de los aparatos sanitarios y demás accesorios se presentaran fugas y esto generaría perdidas económicas.

Partiendo de lo importante que son todos los trabajos que hay que aplicar en una obra civil para que el resultado sea de calidad ya que en una obra cualquier error se ve reflejado a lo largo del tiempo con catástrofes que seguramente son posibles de evitar previniéndolas realizando las actividades de manera responsable tal cual lo exige la norma correspondiente.

Por este motivo cuando se tiene en cuenta la topografía para la nivelación de la tubería se prevén los posibles errores que se pudieron cometer con la nivelación

manual de modo que se reduce el riesgo de empozamiento o de algún desastre que se pueda generar por causa del rompimiento de un tubo.

Cada elemento que se realiza en la obra tiene que cumplir el diseño establecido en los planos y por ese motivo la responsabilidad del inspector de obra es muy grande por eso este cargo afianza no solo conocimientos de la pasante si no también crecimiento personal y profesional para poder tener la capacidad y la experiencia de tomar decisiones por si sola aplicando los conocimientos que se hayan obtenido.

La asignación de responsabilidades como las que se dieron al ser inspector de obra afianzan la capacidad de toma de decisiones y la posibilidad de ascender de cargo en esta empresa o en otra por buenas recomendaciones cumpliendo de la mejor manera las tareas asignadas.

Es importante tener en cuenta el impacto que trae el trabajar en una obra de gran magnitud e impacto para los profesionales que trabajan en la obra y para los beneficiados con la construcción, para los profesionales que estuvieron trabajando en esta obra se abren nuevas oportunidades en el campo laboral porque ha crecido su experiencia en el campo laboral, además de eso genera un impacto en los conocimientos de los profesionales.

Por otro lado, el compartir esta zona de trabajo con más profesionales permite crear vínculos de amistad, de armonía y de colaboración de manera que permite tener oportunidades de trabajo por recomendación o con algún colega de la zona, esto permite crear un círculo social más amplio beneficiando a la pasante.

El haber laborado en esta obra ayudo a afianzar tanto los conocimientos como la personalidad para poder enfrentar la vida laboral de una manera responsable, honesta y con la confianza en los conocimientos obtenidos.

Durante el desarrollo de la pasantía se pudo evidenciar la calidad de la empresa contratante, la empresa Geo construcciones B&X S.A.S es la parte contratante de mano de obra y esta subdivido por un consorcio quien maneja los recursos por parte del FFIE, este consorcio es BOYACÁ G-19; quien está encargado de materiales y mano de obra administrativo, el manejo que se pudo observar en las empresas fue favorable debido a que a pesar de los inconvenientes que se presentaban a diario se lograba cumplir con las metas propuestas y los compromisos pactados con la interventoría.

Esto es un claro ejemplo del compromiso y de la responsabilidad que se debe tener a la hora de ser el contratista de cualquier tipo de obra, buscando siempre cumplir con los compromisos y deberes que se contraen cuando se adquiere una responsabilidad como esta.

Cuando se desarrollaron las actividades administrativas en las cuales se dispuso diferentes tipos de labores como la de elaborar los diferentes tipos de formatos para la recolección de datos de los ensayos realizados en obra, además de realizar diferentes análisis de los materiales que se encuentran en almacén.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Al realizar este tipo de actividades se puede concluir que se cumplió con el objetivo principal de manera exitosa debido a que durante la estancia de la pasante en la obra se acompañó en las labores diarias de manera que se cumplió con la verificación de la calidad de los materiales utilizados, el cumplimiento de los estándares de seguridad y construcción que se exigen en la NSR -10.
- Mediante la coordinación, elaboración y conocimientos pertinentes de la pasante se pudieron obtener los especímenes de concreto para verificar la resistencia del concreto.
- El acompañamiento que se brindó para el manejo de los archivos, informes y bitácoras de la obra fue eficiente debido a que la pasante debía estar al pendiente del archivo de los comunicados salientes y entrantes a la obra de manera que se pudiera dar respuesta oportuna a estos, por otro lado se dio manejo a los corte de pago que se debían hacer quincenalmente a la parte de mampostería.
- Es importante resaltar que en la construcción de la obra debido a su complejidad y el uso que se le va dar tiene alta exigencia por la norma colombiana de sismo resistencia con su última actualización en el año 2010, en donde según el tipo de uso que se va a dar a la construcción debe cumplir

con los parámetros establecidos en ella y que cumpla con el principio de esta norma que es salvaguardar vidas sin importar la obra de construcción.

- Otra parte importante que se realizó en obra fue la de entregar semanalmente a la contra parte técnica la relación de materiales entrantes y salientes a la obra y de esta manera tener plena seguridad de que se estuvieran utilizando las cantidades adecuadas para cada tipo de elemento construido a diario en obra.
- Debido al manejo que se le dio a la construcción y a cada elemento que hacen parte de la obra, el seguimiento que se dio a cada uno de ellos se pudo verificar la calidad de los materiales y la cantidad pertinente de cada uno de ellos y el cumplimiento de los diseños propuestos.

7.GLOSARIO

Acero: El acero es un material que es una aleación de hierro con cierta cantidad de carbono, la cual puede variar por el porcentaje en peso de los materiales que lo componen, este tipo de material es muy utilizado debido a su alta resistencia a la tracción.⁷

Amarre de acero: el amarre de acero es una actividad que se debe realizar en obra al momento de construir cualquier tipo de estructura con el fin de darle estabilidad, este amarre se debe realizar con alambre negro y herramienta manual para darle firmeza al nudo que se generara entre la aleación del acero con el alambre.

Antepecho: es un muro que tiene poca altura respecto a los demás muros que conforman la estructura o construcción.⁸

Cárcamo: es un hoyo o zanja

Construcción: es la acción de construir, desarrollar una obra de ingeniería o arquitectura⁹

Cuchilla de mampostería: es un elemento no estructural el cual se ubica en la parte superior de la estructural, es un elemento que le da estabilidad y altura a la cubierta de la edificación, lleva una figura triangular o rectangular la cual depende del tipo de cubierta que se va a instalar.

⁷ alacero. (2003). *alacero*.

⁸ Construcción, D. d. (2020). *Diccionario de Arquitectura y Construcción*. Obtenido de Diccionario de Arquitectura y Construcción.

⁹ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de .

Concreto: se hace alusión a un elemento sólido, rígido, en ingeniería se hace referencia a un material que resiste la compresión y que está conformado por un agregado fino, agregado grueso, agua y cemento¹⁰.

Contra parte técnica: Es un segundo evaluador, en otros términos, un interventor quien debe estar revisando las actividades diarias que se realizan en una empresa, construcción o donde se necesite la garantía de que se está ejecutando de manera adecuada la realización de los trabajos según leyes o normas.

Cilindro: es una figura geométrica que está formada por una superficie lateral curva y cerrada y dos planos paralelos, en obra civil los cilindros son realizados para la prueba de resistencia a la compresión de concreto.

Compresión: es una resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un elemento sólido que tiende a deformarse.¹¹

Calidad: hace referencia a la capacidad que tiene un objeto, elemento o componente para satisfacer las necesidades que requiere un cumplimiento o deber¹².

Contrato: es un tipo de convenio o compromiso que se realiza entre dos partes quienes pactan diferentes determinaciones en un documento donde ambas partes firman acuerdo voluntario de cumplimiento¹³.

¹⁰ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de .

¹¹ ecured. (s.f.). *ecured*. obtenido de ecured.

¹² significados. (2013). *significados*. obtenido de significados.

¹³ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de .

Curado de concreto: este término hace referencia a un proceso que debe llevarse a cabo después de fundir cualquier sección en concreto para garantizar la resistencia de este, el proceso debe realizarse para mantener una temperatura y humedad adecuada, debido a que la mezcla de cemento con agua tiene una reacción química que genera el endurecimiento del concreto¹⁴.

Estructura: es la distribución y el orden de los elementos que componen una obra¹⁵

FFIE: es el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa –FFIE, pertenece al Ministerio de Educación Nacional, creada en 2015 con el objetivo de financiar proyectos para la construcción, mejoramiento y adecuaciones a zonas escolares desde preescolar hasta educación media en zonas urbanas y rurales con el fin de garantizar la educación gratuita.¹⁶

Formaleta: es una técnica o un conjunto de elementos que deben estar debidamente ajustados y articulados para tener estabilidad y fuerza para que de esta manera se puedan soportar las cargas ejercidas por parte del concreto, estas piezas deben ser completamente lisas y aseguradas para garantizar el acabo del concreto¹⁷.

¹⁴ argos. (2020). *técnicas para el buen curado del concreto*. obtenido de técnicas para el buen curado del concreto.

¹⁵ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de

¹⁶ educativa, f. d. (2015). *fondo de financiamiento de la infraestructura educativa*. obtenido de fondo de financiamiento de la infraestructura educativa:
<https://ffie.com.co/conocenos/queesffie/>

¹⁷ argos. (2006). *¿cuáles son las funciones de las formaletas en un proyecto de edificación?* obtenido de ¿cuáles son las funciones de las formaletas en un proyecto de edificación?:
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/normatividad/funciones-de-las-formaletas-proyecto-edificacion>

Grafil: Son barras de sección circular y que tienen una longitud estándar, utilizadas para dar mayor resistencia y estabilidad a muros de mampostería y garantizando mayor adherencia al concreto.¹⁸

HSEQ: es una sigla en la cual están resumidas cuatro palabras las cuales se deben aplicar en cualquier institución donde se realice cualquier tipo de trabajo, las siglas significan H: salud ocupacional, S: seguridad industrial, E: ambiente, Q: calidad, actualmente se debe implementar un sistema de calidad por ley en cualquier empresa.¹⁹

Inspector: es una persona quien está a cargo de controlar, supervisar, auditar, vigilar, verificar y fiscalizar determinado trabajo que se le asigna de manera que se cumplan las normas de calidad que están sujetas para esta labor.²⁰

Interventor: persona quien interviene en una situación o trabajo para garantizar la calidad de la labor que se está realizando.

Muro: es una construcción la cual está elaborada por piezas de mampostería, concreto o roca el cual permite fraccionar un espacio determinado, pueden construirse para crear zonas específicas por seguridad o por estética.²¹

Malla electrosoldada: son estructuras de acero conformadas por alambre de acero liso o corrugado en forma plana, los aceros son puestos de manera ortogonal formando una malla en donde en los puntos de encuentro de los aceros se electro

¹⁸ diaco, g. (2020). *gerdau diaco*. obtenido de gerdau diaco:
<https://www.gerdau.com.co/productosyservicios/productos/lineas/grafil.aspx>

¹⁹ s.a, o. (2020). *opain s.a*. obtenido de opain s.a: <https://www.opain.co/queeshseq.php>

²⁰ definiciona. (2020). *definiciona*. obtenido de definiciona:
<https://definiciona.com/inspector/>

²¹ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de .

soldán, estos tipos de mallas se utilizan para losas de cimentación, pavimentos rígidos, refuerzo para mampostería entre otros usos.²²

Microfibra sintética: es un tipo de fibra sintética fina extraída de un textil, compuesto por poliéster y poliamida, en la actualidad esta microfibra es utilizada para reemplazar el acero de refuerzo en ciertas ocasiones justificando su utilización para garantizar la calidad del terminado²³

Pasante: persona quien realiza una práctica profesional para poder obtener el título de la carrera profesional cursada, además de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante esta etapa²⁴

Pernos de anclaje: son barras gruesas que van ancladas al concreto para sujetar algún tipo de elemento estructural.²⁵

Placa: hace referencia a un elemento o tipo de bloque compuesto por algún tipo de material

Viga: es una unidad estructural básica en la construcción de cualquier tipo obra civil debido a la capacidad de sostener pesos y tensiones, es una estructura horizontal que debe estar apoyada entre dos puntos sin afectar con empuje estos apoyos.²⁶

²² diaco, g. (2020). *gerdau diaco*. obtenido de gerdau diaco:
<https://www.gerdau.com.co/productosyservicios/productos/lineas/grafil.aspx>

²³ especiales, f. s. (2015). *fibras sinteticas y especiales*. obtenido de
<http://todosobrelasfibrassinteticas.blogspot.com/2013/05/microfibras.html>

²⁴ de, d. (2011). *definicion de* . obtenido de definicion de

²⁵ definiciona. (2020). *definiciona*. obtenido de definiciona:
<https://definiciona.com/inspector/>

²⁶ global, a. (2020). *arcus global*. obtenido de ¿qué son las vigas y para qué sirven?:
<https://www.arcus-global.com/wp/que-son-las-vigas-y-para-que-sirven/>

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-19, c. b. (2020). *corte comite n° 41*. Sogamoso.

Alacero. (2003). *alacero*.

Argos. (2006). *¿cuáles son las funciones de las formaletas en un proyecto de edificación?* obtenido de *¿cuáles son las funciones de las formaletas en un proyecto de edificación?*:
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/normatividad/funciones-de-las-formaletas-proyecto-edificacion>

Argos. (2020). *técnicas para el buen curado del concreto*. obtenido de *técnicas para el buen curado del concreto*.

Básico, m. d. (2000). *reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento basico*. bogota d.c.

Construcción, d. d. (2020). *diccionario de arquitectura y construcción*. obtenido de *diccionario de arquitectura y construcción*.

De, d. (2011). *definicion de .* obtenido de *definicion de .*

Definiciona. (2020). *definiciona*. obtenido de definiciona:

<https://definiciona.com/inspector/>

DIACO, g. (2020). *gerdau diaco*. obtenido de gerdau diaco:

<https://www.gerdau.com.co/productosyservicios/productos/lineas/grafil.aspx>

Ecured. (s.f.). *ecured*. obtenido de ecured.

Educativa, f. d. (2015). *fondo de financiamiento de la infraestructura educativa*.

obtenido de fondo de financiamiento de la infraestructura educativa:

<https://ffie.com.co/conocenos/queesffie/>

Energia, m. d. (2013). *reglamento técnico de instalaciones eléctricas - retie*.

bogota.

Española, r. a. (20214). *asociacion de academias de la lengua española*. obtenido

de asociacion de academias de la lengua española.

Especiales, f. s. (2015). *fibras sinteticas y especiales*. obtenido de

<http://todosobrelasfibrassinteticas.blogspot.com/2013/05/microfibras.html>

G-19, c. b. (2019). *colegio gustavo jimenez sede nueva*. sogamoso.

Global, a. (2020). *arcus global*. obtenido de ¿qué son las vigas y para qué sirven?:

<https://www.arcus-global.com/wp/que-son-las-vigas-y-para-que-sirven/>

NSR-10. (2010). *NSR-10*.

NTC 2263, e. (2018). *norma de construcción para prueba de presión hidrostática en redes de agua potable*. medellin.

S.a, o. (2020). *opain s.a*. obtenido de opain s.a:
<https://www.opain.co/queeshseq.php>

Significados. (2013). *significados*. obtenido de significados.

Vías, i. n. (2002). *i.n.v.e -161-07*. bogota.

9.APÉNDICES Y ANEXOS

9.1BITÁCORAS

VER CARPETA “BITÁCORAS”

9.2 Anexos

9.2.1 Anexo A



CBG19-CO-06-2020-047

Sogamoso, marzo 04 de 2020

Señores:
CONSORCIO SEDES EDUCATIVAS
Atn: Ing. Nini Johanna Berdugo
Residente de Interventoría
División técnica

REFERENCIA: CONTRATO MARCO DE DISEÑOS, ESTUDIOS TÉCNICOS Y OBRA QUE EJECUTE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA REQUERIDOS POR EL FONDO DE FINANCIAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - FFIE, EN DESARROLLO DEL PLAN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA REGIÓN CENTRO ORIENTE – GRUPO 7.

ASUNTO: A.O. 406006 I.E. GUSTAVO JIMENEZ SEDE NUEVA, SOGAMOSO – Justificación del empleo de macrofibras sintéticas

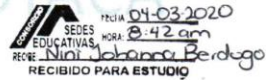
Reciba un cordial saludo, conforme a lo solicitado en el comunicado LEN-0164-20-MFF6-1706 me permito relacionar algunos aspectos técnicos relacionados con el uso de fibras sintéticas en el concreto para las placas de contrapiso, los principales beneficios son entre otros: La disminución del agrietamiento, aumento de resistencia a esfuerzos tanto a compresión como a tracción, flexión y de impacto. La más importante propiedad del CRF (concreto reforzado con fibras) es la tenacidad, descrita como la capacidad de absorción de energía de un material, que se refleja en el concreto una vez se han presentado fisuras, momento en que las fibras trabajan como refuerzo.

El uso de fibras aumenta la resistencia a la tracción, lo cual en teoría permitiría aumentar la separación entre juntas, aun así, se determinó que se mantendrá el diseño original de juntas aprobado por interventoría

En la ficha técnica adjunta a este documento, se puede consultar el modo de empleo, la dosificación recomendada y otras definiciones asociadas.

Sin otro particular, quedo a la espera de aprobación para la implementación en obra,


ALEJANDRO CARRILLO GONZALEZ
RESIDENTE DE OBRA I.E. GUSTAVO JIMENEZ SEDE NUEVA
CONSORCIO BOYACA G-19
Cel. 3223872581 E-mail: 406006gustavojimenezsp@gmail.com



Se anexan (8) folios

CONSORCIO BOYACA G19
Carrera 6 # 36-39 Barrio Mesopotamia Tunja-Boyacá
consorcioboyacag19@conger.com

9.2.2 Anexo B



INTERVENTORÍA GRUPO 7: CENTRO ORIENTE

Sogamoso, 4 de marzo de 2020

GJN-0018-20
MFF6-1706

Señores
CONSORCIO BOYACÁ G-19
Atn: Arquitecto Alejandro Carrillo.
Residente de Obra
Ciudad.
Celular: 322 387 2581

Referencia: Contrato Marco No. 1380-37-2016 – Elaboración de los diseños y estudios técnicos, así como la ejecución de las obras mediante las cuales se desarrollen los proyectos de infraestructura educativa requeridos por el PA FFIE - Grupo 7.

ASUNTO: AO 406006 I.E Gustavo Jiménez Sede Nueva – Suministro de concreto estructural 3000 PSI adicionado con fibraplast para placa de contrapiso en bloque D.

Respetado Arquitecto.

A la fecha interventoría no ha recibido respuesta por parte del especialista estructural con respecto a las observaciones realizadas mediante comunicado LEN-0164-20 del 22 de enero de 2020 donde no se considera conveniente realizar cambios sustanciales en el diseño aprobado anteriormente y menos, reduciendo la calidad de las especificaciones en cuanto al reemplazo de la malla electrosoldada por fibras sintéticas.

Teniendo en cuenta que el día de hoy van a realizar vaciado de concreto estructural para la placa de contrapiso del bloque D, interventoría informa que no se ha dado aprobación a la modificación estructural propuesta. Por lo tanto, realizar la fundida de dicho elemento es bajo responsabilidad y riesgo propio del Consorcio Boyacá G19, teniendo en cuenta que se puedan presentar posibles retrocesos por no acatar las instrucciones y recomendaciones de la interventoría. Residente de obra mediante comunicado CBG19-CO-06-2020-047 (4 de marzo de 2020) remite justificación del empleo de las macrofibras sintéticas y adjunta ficha técnica, sin embargo, el documento no cuenta con aval del especialista estructural.

Interventoría solicita que se realicen la toma de muestras del concreto estructural conforme lo indica la NSR-10, al no contar con el soporte para la viabilidad de la actividad se requiere que se tomen muestras previas y posteriores a la adición de las fibras sintéticas, con el fin de garantizar la resistencia requerida.

Cordialmente,

Ing. Nirú Johanna Berdugo Monroy
Residente de Interventoría
División técnica
CONSORCIO SEDES EDUCATIVAS

Recd: Alejandro C
Residente de
Consortio G19
4-3-2020
9:05 a.m



Calle 75 No. 13 – 51 Piso 6 Bogotá D.C. PBX: 3256500

AMJ-0070-19 Pág. 1 de 1

9.2.3 Anexo C



INGENIERÍA Y GEOLOGÍA LTDA.

NT: 999112800-7

CONSULTORÍA - CONSTRUCCIÓN

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS O DE SUELOS
LABORATORIO DE: MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

1/1

OS. 22/20

PROYECTOS: NUEVA SEDE INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUSTAVO JIMENEZ.
LOCALIZACIÓN: CALLE 44 No. 10A-1/80, MUNICIPIO DE SOGAMOSO, BOYACÁ.
SOLICITÓ: GEOCONSTRUCCIONES B&X SAS.
FECHA DEL INFORME: 14 DE MARZO 2 020. INFORME No. 03.

ENSAYOS REALIZADOS: 8 resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
CILINDROS DE CONCRETO ELABORADOS POR: GEOCONSTRUCCIONES B&X SAS.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
NORMA NTC 673 - I.N.V.E 410 - 13

No. muestra	LOCALIZACIÓN	RESISTENCIA NOMINAL (PSI)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	FECHA DE TOMA	DÍAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA	PESO g	DENSIDAD cm^3	CARGA AXIAL kg	RESISTENCIA OBTENIDA A LA FECHA		PORCENTAJE CON RESPECTO A LA RESISTENCIA NOMINAL
											MPa	PSI	
10	Placa bloque D sin fibra plast	3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 700	2,28	22 607	12,4	1 770	59%
10		3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 640	2,27	26 370	14,5	2 065	69%
10*	Placa bloque D con fibra plast	3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 200	2,19	30 540	16,7	2 392	80%
10*		3 000	15,2	30,5	6-mar.-20	8 días	14-mar.-20	12 160	2,19	33 202	18,2	2 600	87%
11	Placa bloque C sin fibra plast	3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 080	2,17	18 202	10,0	1 425	48%
11		3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 180	2,19	19 762	10,8	1 548	52%
11*	Placa bloque C con fibra plast	3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 110	2,18	15 826	8,7	1 239	41%
11*		3 000	15,2	30,5	7-mar.-20	7 días	14-mar.-20	12 090	2,17	17 774	9,7	1 392	46%

OBSERVACIONES:

1. Los resultados de ensayo tienen validez con referencia única y exclusiva sobre las muestra(s) que fueron recibidas en el laboratorio. La(s) muestra(s) a las que se refieren los datos reportados en este informe ha(n) sido proporcionados por el cliente. INGENIERÍA Y GEOLOGÍA LTDA. no es responsable del origen o fuente de dónde ha(n) sido tomada(s) la(s) muestra(s).

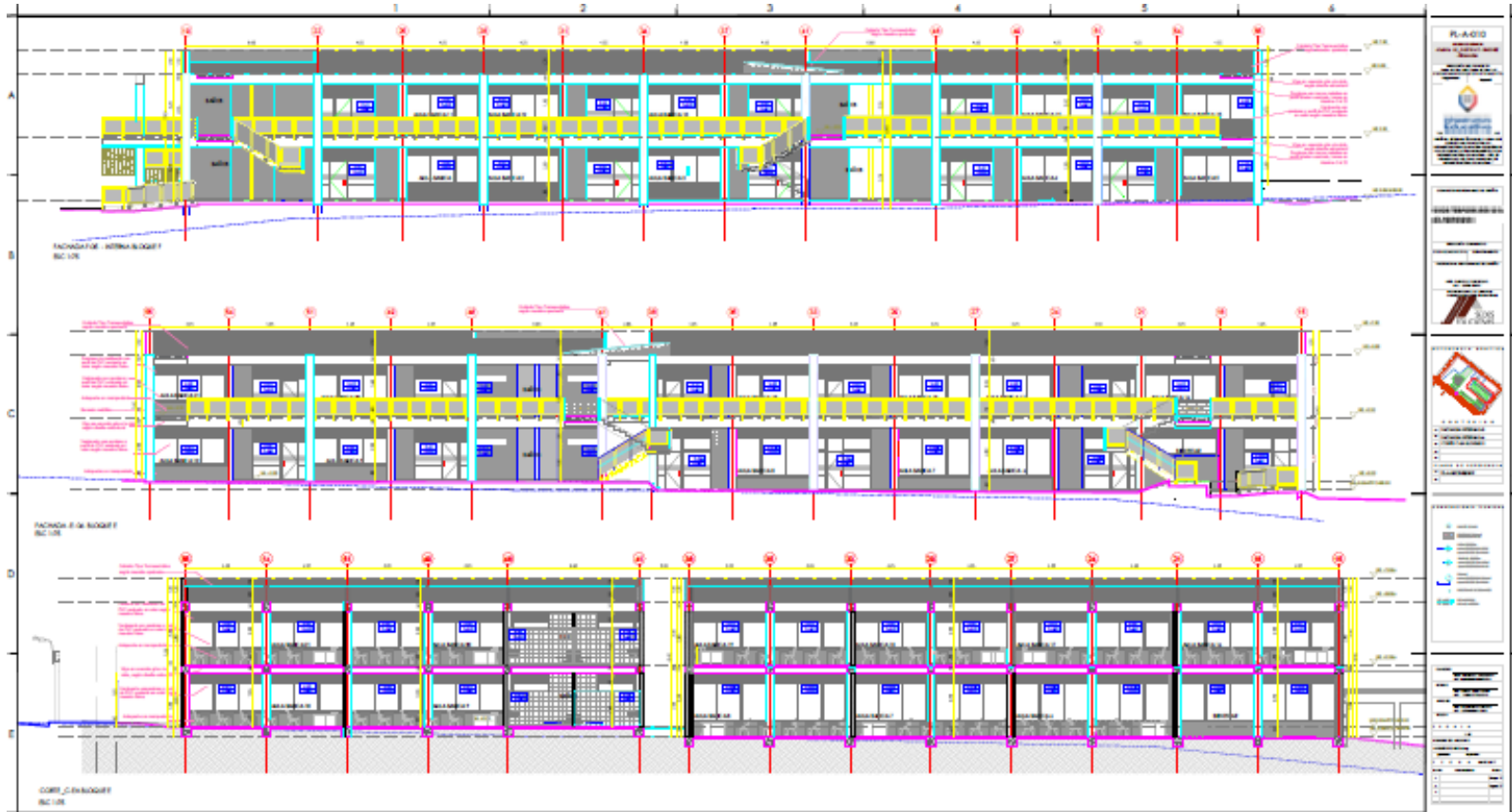
2. Está prohibida sin aprobación escrita del laboratorio cualquier alteración del contenido de este documento y/o reproducción, excepto en su totalidad.

En espera de sus valiosos comentarios y poderle servir en otra ocasión, cordialmente.

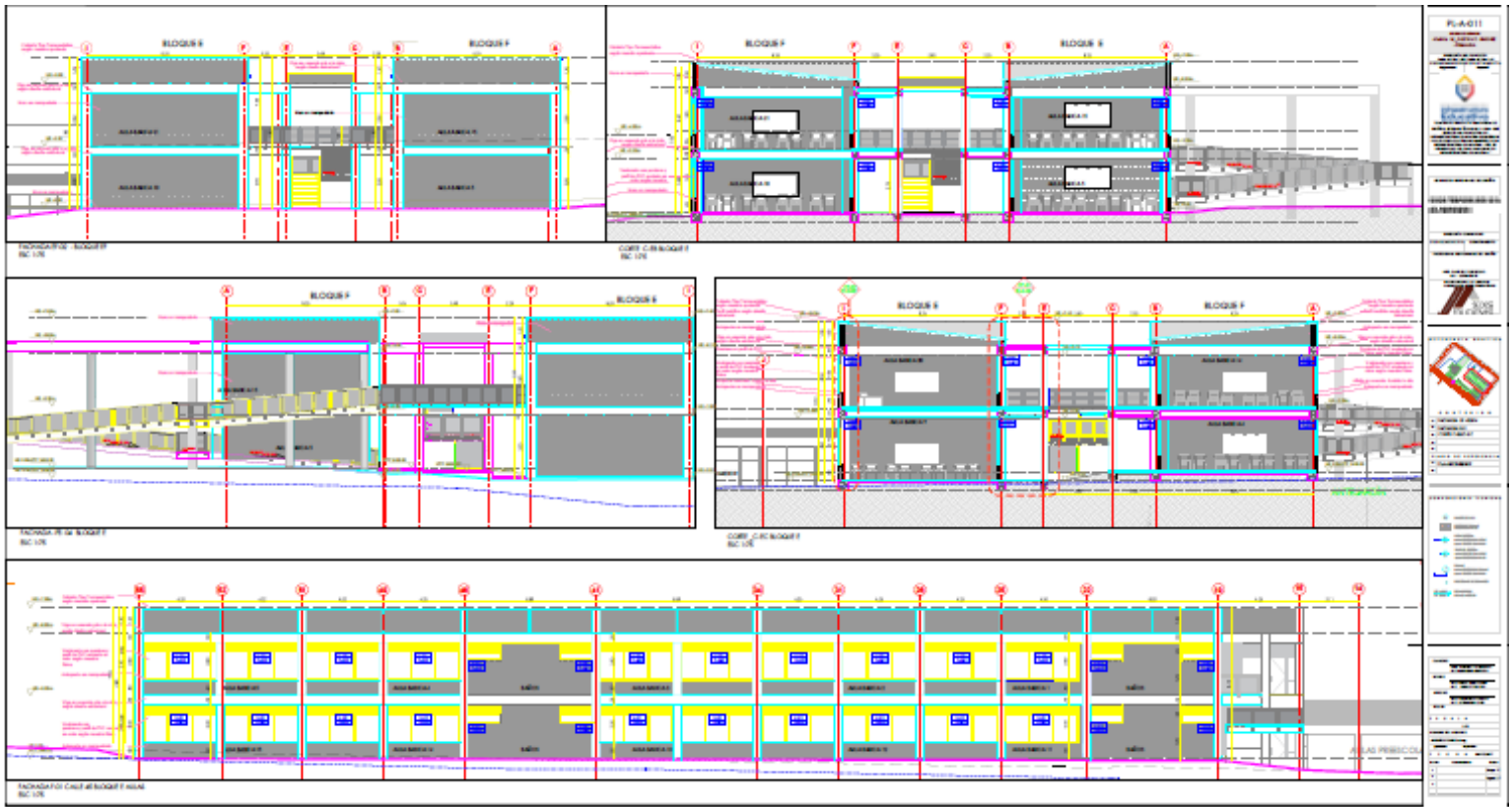
9.2.4 PLANOS

Teniendo en cuenta la magnitud del proyecto y por ende la cantidad de diseños con los que se cuenta en la obra, solo se anexaron una parte de los planos originales para poder tener claridad de los diseños y para no hacer extenso el contenido de los anexos.

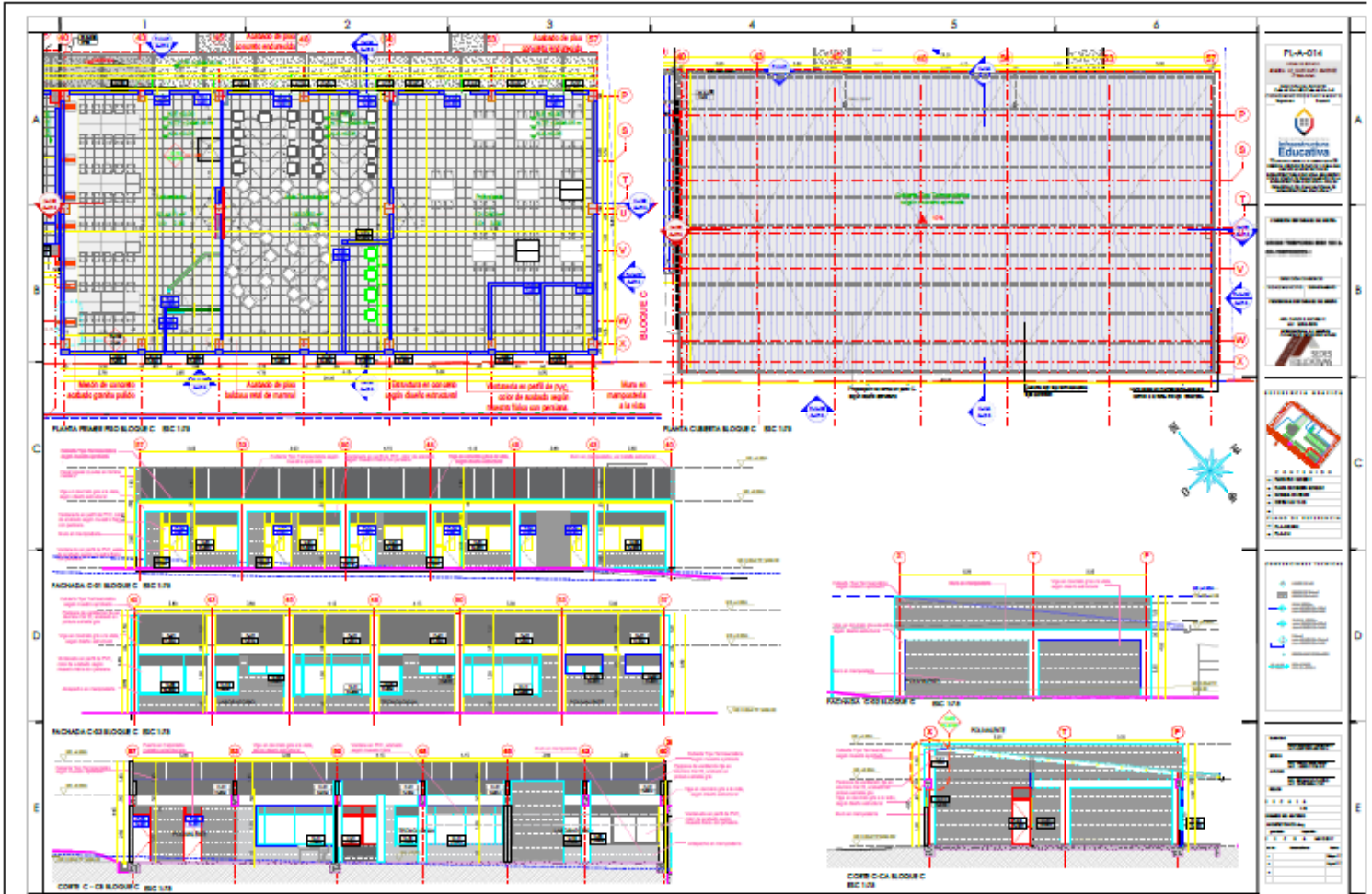
PLANO 1: Corte transversal bloque E y F



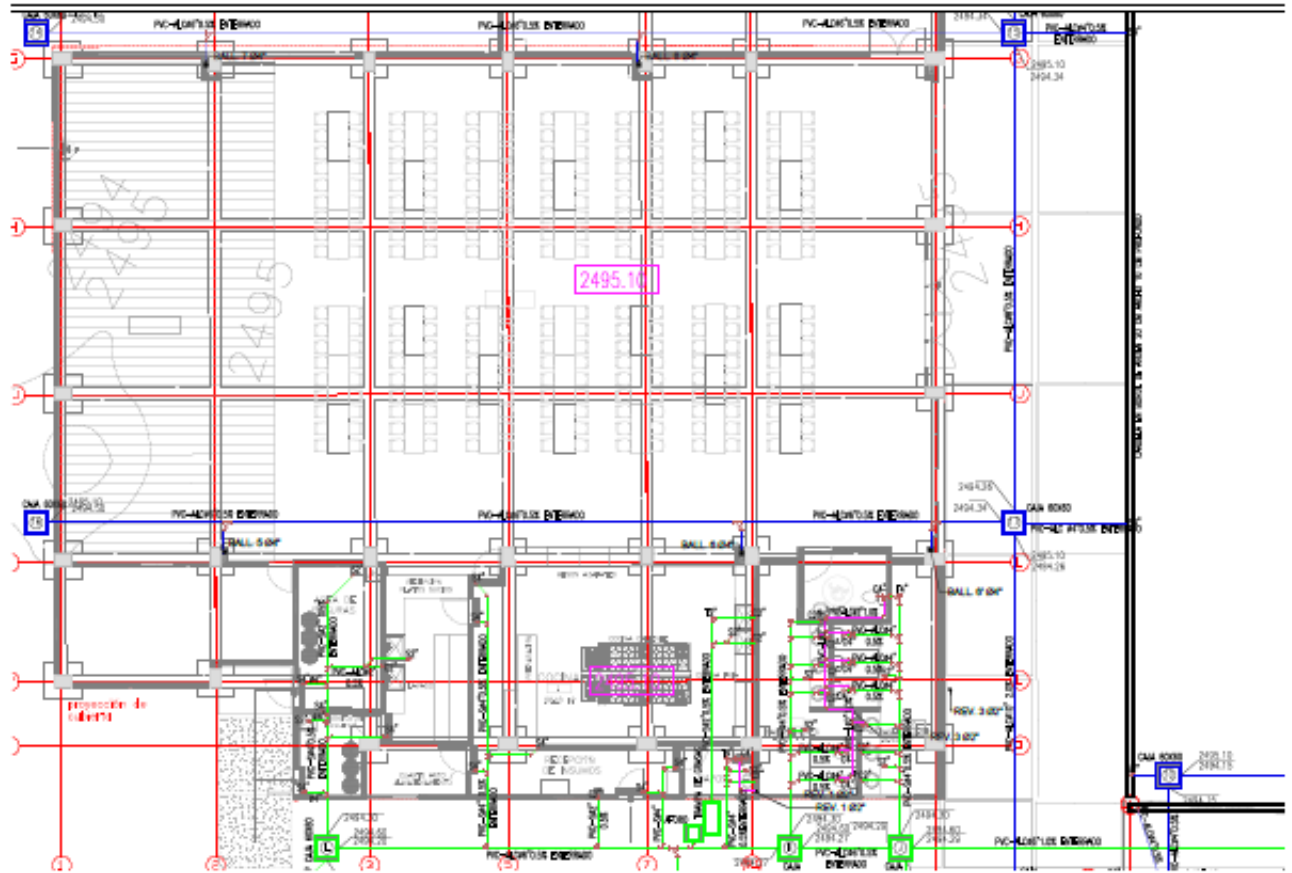
PLANO 2:Detalle rampa de acceso bloque E y F



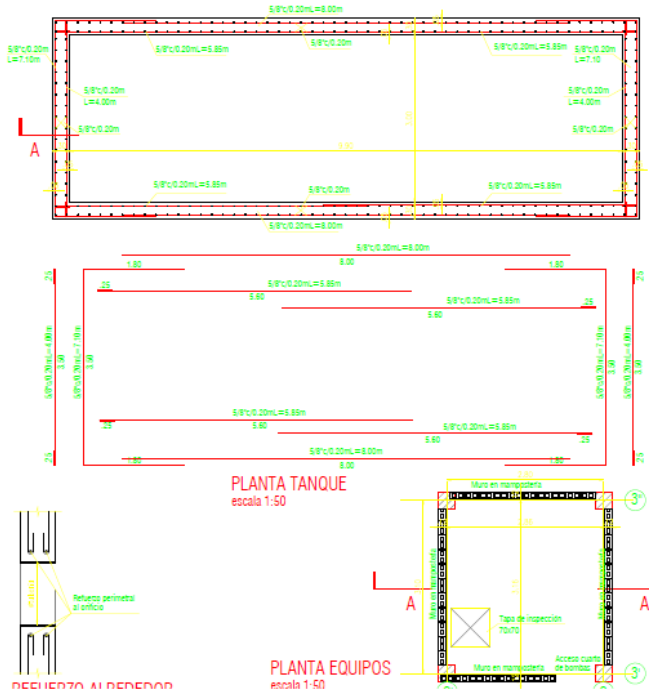
PLANO 4:Detalle cubierta y comedor



PLANO 5: Red de distribución de agua lluvia para comedor



PLANO 6: Detalle aceros de refuerzo para tanque de almacenamiento de agua potable



PLANO 7: Detalle de figurado del acero de refuerzo para tanque y cárcamo

