CONTROL Y SEGUIMIENTO TÉCNICO EN FASE DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL INSTITUTO EDUCATIVO AGUSTINA FERRO OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

ANDREA FERNANDA GÓMEZ GALVIS
CÓDIGO: 000257225

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA

2018

CONTROL Y SEGUIMIENTO TÉCNICO EN FASE DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL INSTITUTO EDUCATIVO AGUSTINA FERRO OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

ANDREA FERNANDA GÓMEZ GALVIS

SUPERVISOR POR PARTE DE LA EMPRESA
ING. YASMIN VERJEL SANCHEZ
UNIÓN TEMPORAL CONSTRUCCIONES HACARITAMA

SUPERVISOR ASIGNADO POR LA UNIVERSIDAD
ING.MILLER HUMBERTO SALAS RÓNDON

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2018

Nota de aceptación:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____

Firma Presidente del Jurado

_____

Firma Jurado Nº1

_____

Firma Jurado Nº2

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios que con su gracia me ha sostenido, a mi familia, docentes y amigos los cuales hicieron parte de este proceso y siempre me brindaron su apoyo incondicional.

ANDREA FERNANDA GÓMEZ GALVIS

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el dador de vida, por ayudarme a no desistir ante diferentes dificultades a lo largo de este camino.

A mis padres y hermana por cada esfuerzo realizado a través de este tiempo para poder salir adelante, por ser mi compañía, por brindarme consejos que me hacían ver la claridad a cada circunstancia, a ustedes madre y padre por impulsarme a ser alguien en la vida, por demostrarme que lo que vale es la educación, por su lucha constante de querer darme un buen futuro y sentirse orgullosos de cada paso que emprendo y a ti hermana por ser mi ejemplo a seguir, que ante tantas dificultades has podido salir, ustedes son el motivo principal por el cual quiero ser mejor cada día.

A mis abuelos maternos, por abrirme las puertas de su casa, cuidarme y estar en este proceso y a mis abuelos paternos, los cuales desde el cielo me orientaron y que se sienten orgullosos de este gran logro que hoy alcanzo.

A mis amigos los cuales hicieron gran parte de este proceso, con los cuales viví buenos y malos momentos, donde encontré siempre una palabra de ánimo y vivimos momentos inolvidables.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por brindarme su educación, por ser una institución la cual abre sus puertas donde me pude formar y ser quien alguna vez soñé.

Al director del proyecto, Ingeniero Miller Humberto Salas Rondón, por su constante compañía y dedicación en este proceso.

A la supervisora de prácticas, Ingeniera Yasmin Verjel sanchez, por guiarme y enseñarme tantas cosas durante esta etapa de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO **12**

1. INTRODUCCIÓN **15**

2. OBJETIVOS **16**

2.1 OBJETIVO GENERAL **16**

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS **16**

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA **17**

4. MARCO TEORICO **18**

5. DESARROLLO DEL PROYECTO **21**

5.1OBRAS PRELIMINARES **21**

5.2BATERIAS SANITARIAS **21**

5.3PLANTA DE RESTAURANTE ESCOLAR **21**

5.4LABORATORIOS **22**

5.5AULA DE FORMACIÓN ARTÍSTICA **22**

5.6TIENDA ESCOLAR **22**

5.7AULAS INFANTILES **22**

5.8EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....22

5.9BLOQUES DE AULAS.....22

5.10CANCHA MULTIFUNCIONAL.....23

6. PROYECTO EN EL SITIO CONOCIDO COMO COLEGIO AGUSTINA FERRO OCAÑA.....24

7. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO.....25

7.1 ACTIVIDAD OBRAS PRELIMINARES.....25

7.2 BATERIA SANITARIA.....30

7.3 PLANTA RESTAURANTE ESCOLAR.....32

7.4 LABORATORIOS.....34

7.5 AULA DE FORMCIÓN ARTISTICA.....36

7.6 TIENDA ESCOLAR.....37

7.7 EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....39

7.8 BLOQUES DE AULAS.....41

8. APORTES AL CONOCIMIENTOS.....45

9. CONTROL DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....46

10. GENERADORES DE ATRASO A LA OBRA.....51

11. CONCLUSIONES.....55

12. RECOMENDACIONES.....57

13. ANEXOS.....58

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 62

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 ubicación colegio Agustina Ferro.....24

Imagen 2. Instalación valla informativa del contrato de obra en ejecución 24

Imagen 3.Tala de arboles 25

Imagen 4. Localización y replanteo.....26

Imagen 5. Muro en gaviones.....26

Imagen 6. Muro de contencion en concreto 27

Imagen 7. Relleno parte posterior del muro de contencion.....27

Imagen 8. Mejoramiento tanque subterráneo.....28

Imagen 9. Compactación de sub-base después del mejoramiento para sacar la densidad llegando a la óptima. 28

Imagen 10. Acero de refuerzo y banda termoplástica en PVC.....29

Imagen 11. Excavacion de zapatas, bateria sanitaria.....30

Imagen 12. Relleno en la parte de bateria sanitaria.....31

Imagen 13. Cimentacion restaurante 32

Imagen 14. Muro en ladrillo doble 32

Imagen 15. Relleno del restaurante.....33

Imagen 16. Placa entre piso laboratorios 34

Imagen 17. Columnas segundo piso.....34

Imagen 18. Culata y vigas de amarre 35

Imagen 19. Cimentacion y armado de placa.....36

Imagen 20. Excavacion de zapatas y vigas de cimentacion 37

Imagen 21. Solado de zapatas 37

Imagen 22. Armazon de placa.....38

Imagen 23. Culata 38

Imagen 24. Retiro de material fangoso 39

Imagen 25. Excavacion de zapatas 39

Imagen 26. Vigas de cimentacion y columnas. 41

Imagen 27. Armado de placa.....41

Imagen 28. Fundida de placa y columnas.....42

Imagen 29. Columnas y antepiso 42

Imagen 30. Placa fundida y columnas 43

Imagen 31. Armado de placa.....43

Imagen 32. Ensayo slump 46

Imagen 33. Revision de hierro 47

Imagen 34. Revision de profundidades de excavacion 48

Imagen 35. Revision de columnas.....48

Imagen 36. Muestra para prueba de densidad 49

Imagen 37. Cilindros en concreto.....50

Imagen 38. Deslizamiento del talud, detrás del muro de concreto reforzado de la zona Administrativa, debido a la saturación del terreno ocasionado por la ola invernal, de la primera semana de julio. 51

Imagen 39. Agrietamientos en el talud de la zona Administrativa, debido a las lluvias presentadas en la región. 52

Imagen 40. Emposamiento del área de excavaciones del tanque de almacenamiento producto de las lluvias presentadas en la región. 52

Imagen 41. Mejoramiento del terreno del tanque de almacenamiento de A.P, debido a la saturación del mismo, producto de la ola invernal. 53

Imagen 42. Aguas lluvias estancadas en la zona de Administración causadas por las lluvias. 53

Imagen 43. Terreno saturado debido a las lluvias presentadas en la región.....54

Imagen 44. Rebosamiento del terreno en el bloque de aulas A, ocasionadas por a las fuertes lluvias. 54

GLOSARIO

DNP: departamento nacional de planeación.

OCAD: órganos colegiados de administración y decisiones.

MEN: ministerio de educación nacional.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:	CONTROL Y SEGUIMIENTO TÉCNICO EN FASE DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL INSTITUTO EDUCATIVO AGUSTINA FERRO OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.
AUTOR(ES):	Andrea Fernanda Gómez Galvis
PROGRAMA:	Facultad de Ingeniería Civil
DIRECTOR(A):	Miller Humberto Salas Rondón

RESUMEN

El presente informe muestra los resultados obtenidos en la práctica empresarial realizada en el instituto educativo Agustina Ferro Ocaña, Norte de Santander, con la Unión Temporal Construcciones Hacaritama encargada de este proyecto. Tiene como objetivo principal que los estudiantes se beneficien de las mejoraras en la institución y tener accesibilidad a las diferentes aulas de clases, así como a los espacios de recreación y consumo. Los avances y procesos constructivos que se realizaron durante este tiempo de la práctica, se le hizo su debido seguimiento y control diariamente, con el fin de llevar un registro de cantidades de obra de lo ejecutado. En este proyecto se tiene contemplado la construcción de 22 aulas de clases, 4 laboratorios, una biblioteca con 4 salas de lectura, un bloque administrativo donde se encuentre la (rectoría, coordinación, secretaria, pagaduría, etc.), restaurante escolar para 300 estudiantes, una cancha múltiple, 2 aulas de preescolar, zonas verdes y parqueadero. Durante la pasantía (4 meses), todas las actividades de construcción fueron monitoreadas y teniendo un registro del progreso continúo diariamente para identificar el desempeño en relación con el plan. Los elementos que se enumeran a continuación describirán brevemente las tareas realizadas durante la pasantía.

PALABRAS CLAVE:

Construcción, obra civil, edificio para el colegio.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: CONTROL AND TECHNICAL FOLLOW-UP IN PHASE OF EXECUTION FOR THE EXTENSION OF THE EDUCATIONAL INSTITUTE AGUSTINA FERRO OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

AUTHOR(S): Andrea Fernanda Gómez Galvis

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Miller Humberto Salas Rondón

ABSTRACT

The following report shows the results obtained in the corporate practice done in the EDUCATIONAL INSTITUTE AGUSTINA FERRO OCAÑA, NORTE DE SANTANDER, with the Temporal Union Hacaritama Buildings responsible for this project. It has like main goal that the students can be benefited by the better conditions of the institute and for having accessibility to the different classrooms, the recreation and consumption spaces. The advances and the constructive processes that were done during the practice time had a monitoring daily, this is with the objective to get a search of amounts of construction. This project has contemplated the building of 22 classrooms, 4 laboratories, 1 library with 4 reading living rooms, an administrative block where it has (vice-chancellor\'s office, secretary\'s office, coordinator\'s office, pay office, etc.) school restaurant for 300 students, one multiple field, 2 preschool classrooms, green zones and parking spaces). During the practice (4 months), all building activities were monitoring and having a process register daily to identify the performance in relation with the plan. The elements that are going to present in this text contains the activities done during the corporate practice.

KEYWORDS:

Construction, civil works, building for the college.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe es sobre la práctica empresarial en la Unión Temporal Construcciones Hacaritama, donde se desarrolla un proyecto de inversión de la Gobernación Departamental de Norte de Santander, que consiste en la "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL INSTITUTO EDUCATIVO AGUSTINA FERRO MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER".

Este es un proyecto de construcción de infraestructura que tiene como finalidad la ampliación y construcción del instituto educativo Agustina Ferro, el cual se ejecuta en la sede principal, actualmente el instituto educativo no cuenta con espacios requeridos para el óptimo desempeño escolar, como la falta de escenarios deportivos, espacios para laboratorios y demás espacios fundamentales para el proceso de formación académica.

Actualmente, el instituto educativo cuenta con más de 1.400 estudiantes que se beneficiarán directamente con la ampliación y construcción de este proyecto.

El Instituto Educativo Agustina Ferro, labora en dos jornadas académicas (mañana y tarde), razones por las cuales se amerita contar con una adecuada infraestructura que permita el óptimo, empeño y progreso que se necesita.

Este informe tiene como finalidad abordar y objetar un periodo de 4 meses de la práctica empresarial, en el cual se vivió una experiencia de poder colocar en práctica lo aprendido durante los 5 años de estudio en la Universidad. Se realizaron formatos en los cuales se llevaba un control de las cantidades de obra ejecutadas durante este tiempo, teniendo como enfoque cumplir cada una de las metas asignadas de la Unión Temporal Construcciones Hacaritama.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Control y seguimiento técnico en la ejecución del mega-colegio Agustina Ferro.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar Seguimiento a los procesos constructivos, revisando la calidad y las cantidades de obra.

- Acompañar a la Unión Temporal Construcciones Hacaritama, en el seguimiento del proceso teniendo un control del avance constructivo de inversión de la gobernación Departamental, para su desarrollo y crecimiento.

- Ejecutar lo estipulado en el plan de proyecto por medio del control y seguimiento técnico y velar por su cumplimiento.

- Elaborar informes para un mejor seguimiento de la obra en el proceso constructivo

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Unión Temporal Construcciones Hacaritama, se conformó para participar en la contratación de la referencia cuyo objeto es la "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN INSTITUTO EDUCATIVO AGUSTINA FERRO, MUNICIPIO DE OCAÑA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

Los suscritos fueron, German Alberto Berbesí Barroso en representación legal del consorcio constructora Cúcuta Nit.- 900.103.726-6; Jaime Fuentes Dam en representación legal de Norte Ingenieros consultores & Asociados S.A.S con Nit.- 900.653.304-0; German Ricardo Vásquez Chinchilla con Nit. 88204293-8; Luis David Castellanos Colorado con Nit. 88.241.583-6 y Harol Fredy Martinez Sánchez con NIT. 88201019-2, debidamente autorizados para actuar en nombre propio y/o de las empresas representadas, el representante legal de la Unión Temporal es German Ricardo Vásquez Chinchilla.

La Gobernación de Norte de Santander durante muchos años, ha trabajado por el desarrollo de obras civiles que sean de gran necesidad para la comunidad.

"En 2014, se presentó el proyecto a través de la entonces secretaria de educación departamental, Luddy Páez Ortega y fue avalado por el Departamento Nacional de Planeación con recursos de regalías. En 2015, se asignaron $9.700 millones", El 1 de agosto de 2016, se adjudicó el contrato de obra 00826 a la Unión Temporal construcciones Hacaritama.

4. MARCO TEORICO

Un proyecto define y determina cuales son las exigencias que se requieren para las obras que se está ejecutando y a la hora de tener un problema saber cómo solucionarlo. Los documentos representan la base por las que se desenvuelven el trabajo de los ingenieros de obras, arquitectos etc. Para tener soluciones acorde con las especificaciones a cualquier dificultad que se presente debe entrar en la normativa técnica con la que se está trabajando.

CATEGORIAS

- Supervisión: consiste en el conjunto de funciones o actividades desempeñadas por un responsable designado o contratado, que realiza el seguimiento al ejercicio del cumplimiento obligacional por parte del contratista con la finalidad de promover la ejecución satisfactoria del contrato.
- Calendario de proyecto: es necesario llevar un calendario el cual establece las fechas en las cuales se realizan las actividades del cronograma para tener un seguimiento de los días trabajados y en los que no se trabaja.
- Control: se debe tener un control llevando una comparación de rendimiento real al presupuestado, analizar las variaciones y calcular las tendencias para realizar mejoras en los procesos.
- Costo: costo determinado al establecer el plan de base o plan maestro.

PROCEDIMIENTO AL REALIZAR UN PRESUPUESTO

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO (APU): descomposición de recursos para realizar un precio unitario de cada actividad de un presupuesto donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes que son los materiales, mano de obra y otros recursos.

MATERIALES: recursos que se emplean para la construcción y ejecución de las actividades de una obra civil.

MANO DE OBRA: Rendimientos de los operarios de obra que se utiliza para ejecutar esa unidad de obra.

MEDIOS AUXILIARES: son andamios, maquinarias, equipos, que se emplean para poder ejecutar la partida por unidad de obra.

IMPREVISTOS: porcentaje que se estima del total final del presupuesto de la obra, con el fin de cubrir gastos imprevistos que se puedan presentar en el transcurso de la planeación de proyecto.

OBRA CIVIL: está vinculada al desarrollo de infraestructuras para la población, en este caso, el uso del término civil procede de la ingeniería civil.

NUEVAS PROPUESTAS HACIA EL SECTOR EDUCATIVO

El mandato del presidente Juan Manuel Santos con la iniciativa “Todos a aprender” pretende mejorar la educación pública y reducir índices de deserción por medio de nueva infraestructura educativa y de calidad, en colaboración con el ministerio de educación y la secretaría de educación se busca la implementación de mega-colegios, el cual estas estructuras lleguen a cada rincón del país, que en cada municipio y zona rural haya presencia de por lo menos uno de estos colegios.

MEGA-COLEGIOS QUE CAMBIAN VIDAS

En Enero del 2016 los niños y jóvenes de la comuna 60 de la ciudad de Medellín tuvieron la posibilidad de estudiar en las instalaciones de Lusitania Paz de Colombia, este mega-colegio beneficio a más de 2.100 niños, niñas y jóvenes de este corregimiento.

El 28 de julio 2017 el Tiempo hace referencia a los 29 mega-colegios que están acogiendo a más de 39500 niños. Pereira, Neiva, Cúcuta, Malambo, Cali y Valledupar son algunos de los municipios que se han visto beneficiados con estas infraestructuras educativas, en las cuales se han invertido 481.000 millones de pesos. Del total de 29, 18 están terminados, hay 5 en ejecución, 5 en convocatoria y 1 estaría por publicar, es decir, en la primera fase del proceso.

El 27 de febrero de 2018 el Presidente Juan Manuel Santos y el ministro de vivienda Camilo Sánchez inauguraron el colegio más grande de Colombia en la ciudad de Barranquilla. El mega-colegio es para más de 2.800 estudiantes y que beneficiara a los niños y jóvenes. La institución educativa de 20.000 metros cuadrados en construcción, cuenta con 72 aulas, dos laboratorios, 4 aulas taller y biblioteca, que

se construyó con una inversión superior a los $26.000 millones, aportados por el Gobierno Nacional, el Departamento del Atlántico y la Alcaldía de Barranquilla.

El Ministerio Nacional de Educación ha estudiado modelos de otros países, como es el caso de las Escuelas del Nuevo Milenio del Gobierno de Ecuador, para poder implementarlo y que el índice de educación sea alto. Las mega-estructuras en Colombia son de gran importancia ya que jóvenes que no contaban con los recursos suficientes para acceder a un colegio de calidad.

5. DESARROLLO DEL PROYECTO

Las obras se iniciaron el 31 de Octubre 2017, comenzando con el movimiento de tierras y se realizó suspensión por la realización de los nuevos rediseños de localización de acuerdo a la actual topografía y el diseño de suelos actualizado. En Enero 2018 se dio continuidad al proyecto nuevamente realizando las labores de movimiento de tierra de diferentes terrazas de los bloques de edificios. En ese momento se presentó inconvenientes con la OCAD regional centro oriente, por lo cual se realizaron nuevos ajustes para su aprobación.

Para la ejecución del proyecto se debe seguir lo planteado en los ítems del presupuesto**.**

5.1OBRAS PRELIMINARES

consiste en la localización, replanteo del proyecto por el topógrafo, en la conformación de terrazas haciendo una excavación manual y rellenando con base granular, al igual que muros de contención en concreto y gaviones para la estabilización de taludes, en la parte de alcantarillados, acueductos, red contra incendios, pisos, enchapes, instalaciones de aparatos hidráulicos y sanitarios, cubierta y la cimentación de estructura y varios, son la parte fundamental en las obras preliminares y demás ítems en el trascurso del proyecto.

5.2BATERIAS SANITARIAS

Dentro de este capítulo se encuentra las baterías sanitarias de las aulas de clases, restaurante escolar y demás.

5.3PLANTA DE RESTAURANTE ESCOLAR

El restaurante será para 300 estudiantes aproximadamente, este edificio tendrá también incluida la construcción de las cocinas y los depósitos y almacenes.

5.4LABORATORIOS

Serán 4 laboratorios con las instalaciones adecuadas para el funcionamiento, laboratorios de Física, Química, Biología e informática.

5.5AULA DE FORMACIÓN ARTÍSTICA

Se realizara un aula de formación artística donde los estudiantes puedan desarrollar sus destrezas, para su ejecución se llevara el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

5.6TIENDA ESCOLAR

La tienda escolar será un espacio donde los estudiantes encuentren sus alimentos a la hora de descanso, para esto se ejecutara un buen trabajo.

5.7AULAS INFANTILES

Se realizaran 2 aulas infantiles, para las actividades lúdicas de los estudiantes de nivel preescolar.

5.8EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Será de dos plantas en el cual estarán todas las oficinas administrativas, en la segunda planta contara con la rectoría y la biblioteca que tendrá 4 salas de lectura, en la planta baja se construirá el aula de profesores, oficinas de pagaduría y secretaría general.

5.9BLOQUES DE AULAS

Se construirán dos bloques de aulas. El bloque de aulas A contará con diez aulas y el bloque B con 12 para un total de 22 aulas donde funcionarán los niveles de primaria y secundaria.

5.10CANCHA MULTIFUNCIONAL

Será un amplio espacio donde los estudiantes podrán realizar varios deportes adaptándolo al lugar que se ejecutara con el mismo procedimiento mencionado en obras preliminares.

6. PROYECTO EN EL SITIO CONOCIDO COMO COLEGIO AGUSTINA FERRO OCAÑA.

Ubicación y área de influencia: en el Sitio conocido como colegio Agustina Ferro, en Ocaña Norte de Santander.

Imagen 1 ubicación colegio Agustina Ferro

Fuente: Tomado de Google Maps

Imagen 2. Instalación valla informativa del contrato de obra en ejecución

7. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO

7.1 ACTIVIDAD OBRAS PRELIMINARES

En obras preliminares se han realizado varios ítems como: tala de árboles, desmonte y limpieza, era una zona arborizada teniendo que pedir permisos adecuados para este proceso.

Imagen 3.Tala de arboles

Después de tener el terreno en aptas condiciones se prosiguió a la localización y replanteo, de acuerdo a los planos.

Imagen 4. **Localización y replanteo**

Se construyeron muros de contención en concreto reforzado y en gaviones de 3, 4, 5 y 6 metros de alto, para soportar los esfuerzos producidos por los deslizamientos del terreno, generados por las lluvias o para la protección de la estructura que se va a construir.

Imagen 5. **Muro en gaviones**

Se llevó a cabo un muro de contención en concreto de 21 Mpa con acero de refuerzo, tiene 9 módulos los cuales 8 son de 6mtsx6mts y uno de 6mtsx4.40mts para la estabilización de movimientos de tierras, en su cimentación se utilizaron 10 caisson ya que el suelo no era adecuado, el muro de contención es necesaria para poder comenzar con el edificio administrativo y seguir con la construcción de la cimentación del bloque A. se rellenó el muro en la parte posterior para poder proseguir con la ejecución del bloque de aulas y comenzar con el edificio administrativo .

Imagen 6. Muro de contencion en concreto

Imagen 7. Relleno parte posterior del muro de contencion

Se realizó la excavación de 15.10 metros de largo, 10 metros de ancho y 2 metros de alto, para el tanque subterráneo de almacenamiento de agua potable, por épocas de lluvia el suelo se saturo teniendo que hacer un mejoramiento de suelo con piedra de 3” y prosiguiendo a nivelar el suelo con sub-base compactándola hasta llegar a una densidad óptima. Se le echo un solado de 5cm, se comenzó con su construcción, armando los hierros de zapatas, columnas, piso, paredes, fundiendo una vez terminado y siguiendo armar la tapa del tanque como lo indica el plano estructural.

Imagen 8. **Mejoramiento tanque subterráneo**

Imagen 9. **Compactación de sub-base después del mejoramiento para sacar la densidad llegando a la óptima.**

Imagen 10. Acero de refuerzo y banda termoplástica en PVC.

APORTES

- Se realiza revisión a los materiales que llegan a la obra para la ejecución del proyecto como la calidad del triturado, agregado, arena y el hierro que cumpla con sus diámetros y longitudes estipulada en los planos, revisar con los ensayos adecuados el concreto verificando si cumple con el asentamiento dado en la planta y analizar su resistencia.

7.2 BATERIA SANITARIA

La batería sanitaria del restaurante se ejecuta a un lado del tanque subterráneo de almacenamiento de agua potable, se realizaron 9 zapatas unas más profundas que otras por indicaciones suministradas por el ingeniero geotecnista.

Por la profundidad que se debió realizar a algunas zapatas hasta suelo firme y teniendo que rellenar con material seleccionado hasta nivel del tanque, se tuvo que rediseñar, alargando algunos pedestales y hacer un muro en ladrillo doble.

Cerca de la batería sanitaria pasa una canal de aguas lluvias que por precaución se optó por hacer unos gaviones para cualquier movimiento de tierra que allí presente.

Imagen 11. Excavacion de zapatas, bateria sanitaria

Imagen 12. Relleno en la parte de bateria sanitaria

APORTES

- Se llevó un registro fotográfico de cada actividad realizada, verificando que los procedimientos se realizaran adecuadamente, cumpliendo con las especificaciones de los planos.

7.3 PLANTA RESTAURANTE ESCOLAR

Al igual que en la batería sanitaria, se tuvo que alargar algunos pedestales y hacer 5 columnetas de 30X30 cm para hacer un muro en ladrillo doble, y así rellenar hasta nivel del tanque, aproximadamente 162.87 m3 de relleno con material seleccionado se utilizaron para llegar al nivel de tanque en esa parte del terreno, en la otra parte que se encuentra a nivel se está realizando la cimentación que indican los planos estructurales.

Imagen 13. Cimentacion restaurante

Imagen 14. Muro en ladrillo doble

Imagen 15. Relleno del restaurante

APORTES

- Se hace la debida revisión del hierro que entra a la obra para esta zona si son los establecidos en los planos estructurales.

- Se sacan medidas de las actividades, para así poder realizar el formato que se contrasta con la interventoría.

7.4 LABORATORIOS

Se realizó la cimentación como zapatas, vigas y columnas hasta placa entre piso, se levantaron muros con bloques N°5 y al terminar se friso. En la segunda placa se fundieron las columnas, y se están haciendo la culata para recibir el techo.

Imagen 16. Placa entre piso laboratorios

Imagen 17. Columnas segundo piso

Imagen 18. Culata y vigas de amarre

APORTES

- Se lleva un registro fotográfico a cada proceso y se revisan los materiales que llegan a la obra para tener un buen control.

- Se cumple con un control y Seguimiento de los procesos constructivos a los diferentes frentes de trabajo, llevando las respectivas observaciones de los hierros y de los ejes según los planos.

7.5 AULA DE FORMCIÓN ARTISTICA

La aula de formación artística, cuenta con 11 zapatas las cuales ya se excavaron y se realizó la cimentación como lo indican los planos, se mejoró el suelo con una sub-base granular compactándola muy bien y se fundió el piso con malla electrosoldada, se amarro las vidas de cubierta.

Imagen 19. Cimentacion y armado de placa

APORTES

- Seguimiento al proceso constructivo.

7.6 TIENDA ESCOLAR

Se llevó a cabo la cimentación, en primer lugar se replanteo y se realizó la excavación de las zapatas, se puso el bloque N°5 en la parte de la culata para el techo.

Imagen 20. Excavacion de zapatas y vigas de cimentacion

Imagen 21. Solado de zapatas

Imagen 22. Armazon de placa

Imagen 23. Culata

APORTES

- Se realizan los chequeos de los niveles de las excavaciones, para las respectivas medidas y poder hacer los informes semanales.

7.7 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Después de terminar de fundir el muro de contención de 52.4 metros de largo y 6 metros de alto se prosiguió a retirar el material fangoso que se encontraba en la parte donde se iba a comenzar hacer el edificio administrativo, después de tener el terreno en aptas condiciones se realizaron las excavaciones de algunas zapatas establecidas en los planos para seguir con la cimentación. Ya que en esa parte el suelo estaba saturado por las constantes lluvias en los meses de julio a finales de octubre del 2018, se recomendó realizar a cada excavación de zapata echarle un ciclópeo de 40 cm aproximadamente.

Imagen 24. Retiro de material fangoso

Imagen 25. Excavacion de zapatas

APORTES

- Registro fotográfico.

- Seguimiento a lo ejecutado, revisando medidas de excavación para sacar cantidades de obra de esta parte.

7.8 BLOQUES DE AULAS

El bloque A, cuenta con 10 aulas de clases y el bloque B con 11, las cuales están distribuidas en dos pisos. En la parte izquierda, va en placa entre piso armando columnas, vigas, viguetas, riostra, metaldeck y mallaelectrosoldada, se fundió placa y columnas y en la parte derecha del bloque va en la cimentación en una parte ya se fundió piso.

Imagen 26. Vigas de cimentacion y columnas.

Imagen 27. Armado de placa

Imagen 28. Fundida de placa y columnas.

Imagen 29. Columnas y antepiso

El bloque B, la placa de entre piso está hecha con vigas, viguetas, riostras, metaldeck y columnas están fundidas, se amarraron las vigas para la cubierta.

Imagen 30. Placa fundida y columnas

Imagen 31. Armado de placa

APORTES

- Se revisa los espaciamientos y los debidos hierros según lo estipulado en el diseño.

- Dentro del control de los diseños se realizan ensayos como el slump que consiste en revisar el asentamiento permitido dentro del diseño de mezclas presentado. Igualmente se toman muestras en cilindros de concreto para ser falladas a los 7, 14 y 28 días con el fin de garantizar la resistencia del concreto.

- Se revisa la calidad de los materiales pétreos, que se van a utilizar dentro de las fundidas, que tengan una proporción adecuadas que correspondan al diámetro, que la arena sea lavada y que no contenga mucho limo.

8. APORTES AL CONOCIMIENTOS

En el trascurso de la práctica empresarial, se ve reflejado los conocimientos y aprendizajes adquiridos en este corto tiempo, llevando una observación adecuada en los diferentes frentes del proyecto, teniendo un control y seguimiento en la parte de cantidades ejecutadas hasta hoy.

Igualmente esta práctica empresarial ha reforzado los conocimientos en las diferentes áreas de la ingeniería civil que permiten colaborar en la aplicación de los conocimientos adquiridos en la Universidad.

Durante este periodo se ha aplicado los conocimientos adquiridos en los años de estudio detallando los planos estructurales por medio de Auto CAD y físicamente, en cuanto a la interpretación de planos de los diferentes diseños.

Para el control y el seguimiento se ha aplicado los conocimientos elaborando informes, analizando costos y presupuestos, sacando cantidades de obra y revisando calidad de materiales.

Para las entregas de los avances en la obra se realizan en un formato dado por la Unión Temporal para adjuntar las medidas adecuadas y poder sacar las cantidades obtenidos por la ejecución por semana, llevando un registro y un control.

Se realizaron formatos, en los cuales se registran las medidas de lo ejecutado cada día para llevar un control y seguimiento con la interventoría, teniendo las mismas medidas del proceso constructivo en obra, y al finalizar el día la residente de obra y la residente de interventoría firman, para poder pasarlas al formato suministrado por la Unión Temporal Construcciones Hacaritama.

9. CONTROL DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

- En la obra cada día que se va a fundir se realiza el ensayo del slump con el fin de determinar la fluidez que tiene el concreto.

- Cuando llega concreto de la planta, se comprueba con el ensayo del slump si es el mismo asentamiento mandado desde el lugar de envió después de mirar si es el asentamiento adecuado se prosigue a fundir.

Imagen 32. Ensayo slump

- El hierro llegado a la obra, se le hace un control y seguimiento para confirmar que sean los del plano estructural con sus medidas exactas.

- Se colocan cerca de donde se van a utilizar para la respectiva ejecución.

Imagen 33. Revision de hierro

- Durante el día a diferentes horas se revisa si se realizaron excavaciones, para así poder tomar las medidas necesarias y poder seguir.

- Dependiendo para que se haga la excavación, si es zapatas se le hace un solado aproximadamente de 5 cm y si en llegado necesita un ciclópeo se realiza y se prosigue hacer la zapata.

Imagen 34. Revision de profundidades de excavacion

- A las columnas junto al maestro se le hizo un respectivo seguimiento, con nivel de manguera mirando que todas las columnas estuvieran a la misma altura.

Imagen 35. Revision de columnas

- Después de realizarle el debido mejoramiento de suelo, con piedra de 3” y sub-base bien compactada donde se construyó el tanque subterráneo de agua potable, se realizó una prueba de densidad con dos muestras en diferentes puntos del suelo, dando un resultado satisfactoriamente el cual fue lo que permitió que la interventoría aprobara para proseguir con la construcción de este.

Imagen 36. Muestra para prueba de densidad

- En la obra la interventoría es la encargada de realizar cilindros de concreto de acuerdo a la ASTM C31, para la aceptación de una resistencia específica, al realizar estos cilindros se debe precaver cualquier desviación ya que el procedimiento resultara de menor resistencia.

- Con los cilindros de concreto se le hace a 7, 14 y 28 días el respectivo ensayo, para determina el tiempo en el cual la estructura llega a su estado óptimo.

Imagen 37. Cilindros en concreto

10. GENERADORES DE ATRASO A LA OBRA

Se ha presentado fuertes lluvias en la región ocasionando derrumbes, lo cual tiene un tiempo de retraso de 20 días en la ejecución por el retiro constante de material.

Con la ola invernal presentado se ha saturado el terreno colocando el suelo fangoso lo que ha ocasionado afectación en gran parte de las cimentaciones en el área de administración, tanque de almacenamiento de agua potable y en la cimentación del bloque de aulas A y B.

Otro generador de atrasos, es la demora de materiales provenientes de Cúcuta que es de donde envían gran cantidad necesarios para la ejecución de la obra.

Imagen 38. Deslizamiento del talud, detrás del muro de concreto reforzado de la zona Administrativa, debido a la saturación del terreno ocasionado por la ola invernal, de la primera semana de julio.

Imagen 39. Agrietamientos en el talud de la zona Administrativa, debido a las lluvias presentadas en la región.

Imagen 40. Emposamiento del área de excavaciones del tanque de almacenamiento producto de las lluvias presentadas en la región.

Imagen 41. Mejoramiento del terreno del tanque de almacenamiento de A.P, debido a la saturación del mismo, producto de la ola invernal.

Imagen 42. Aguas lluvias estancadas en la zona de Administración causadas por las lluvias.

Imagen 43. Terreno saturado debido a las lluvias presentadas en la región

Imagen 44. Rebosamiento del terreno en el bloque de aulas A, ocasionadas por a las fuertes lluvias.

11. CONCLUSIONES

En este informe de avance, se ve reflejado satisfactoriamente que en el corto tiempo de la práctica empresarial de la ejecución del proyecto, ampliación y construcción de la Institución Educativa Agustina Ferro, que se logra cumplir con los objetivos claves que es llevar un control y seguimiento de la obra, fortaleciendo los conocimientos adquiridos en el transcurso de los años en la Universidad y teniendo un buen provecho para un futuro en la parte laboral.

Durante esta práctica empresarial realizada en la obra megacolegio Ocaña se han aplicado los conocimientos dentro de las diferentes áreas de construcción, puesto que se realizan revisión de niveles, replanteos para así poder llevar un adecuado seguimiento de los procesos constructivos.

Los diseños estructurales cumplen con toda las normas sismo resistentes y se ha hecho la debida revisión que se cumpla con todo para que se pueda hacer una obra de calidad. Al igual, los diseños hidrosanitarios y eléctricos cumplen con las normas establecidas en el RAS.

En toda obra se debe hacer procesos de control a todos los materiales, a los procesos constructivos, concretos, a las sub-bases, materiales petreos etc.

El costo del proyecto AMPLIACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUSTINA FERRO, inicialmente fue de $ 9´281.799.670 pero a través de lo ejecutado y con los imprevistos que se ha tenido, se han realizado dos modificatorias, una realizada en agosto dando un total de $ 923´429.208 y otra a principios de noviembre del año en curso dando un total de $1´467.707.726, teniendo que incrementar el valor inicial, por ser una obra pública se paga dependiendo del avance que se tenga, por tal motivo al contratista se le ha dado un 50% del dinero presupuestado hasta el día de hoy.

El proyecto inició en octubre de 2017, pero por unos ajustes y rediseños de localización se tuvo que esperar hasta enero de 2018; van 10 meses de la ejecución del proyecto y se estima que el proyecto finalice en febrero de 2019.

Al día de hoy en proceso de ejecución: bloque de aulas, bloque de laboratorios, edificio administrativo, tienda escolar, aula de artística, batería sanitarias y

restaurante escolar. Faltantes: cancha multifuncional, aulas infantiles, zonas verdes y parqueaderos.

En la obra se realizan ensayos como el de la probeta de concreto y hidráulico y el slump, se anexo el resultado a los 7 días de haberse fundido la placa del tanque subterráneo dando una falla tipo A, con una resistencia de 20.70 Mpa y un asentamiento de 9” realizado apenas llego el concreto a la obra y se prosiguió a fundir.

12. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los practicantes al análisis de problemas laborales para así encontrar soluciones adecuadas a cada circunstancia, también es de gran importancia adaptar lo teórico en lo práctico para fortalecer los conocimientos adquiridos durante el tiempo de estudio, tener actitud positiva ayuda al ambiente laboral y demostrar las capacidades para lograr tener buenas referencias a futuro.

Realizar métodos los cuales faciliten las respectivas labores como por ejemplo (formatos de mediciones de obras lo cual demuestre un orden y control de lo que se está ejecutando).

13. ANEXOS

ANEXO 1. Formato de mediciones en obra

UNION TEMPORAL CONSTRUCCIONES HACARITAMA	FORMATO DE MEDICIÓN EN OBRA UNIÓN TEMPORAL CONSTRUCCIONES HACARITAMA NIT:900994695-8 **OBJETIVO DEL CONTRATO:** AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INSTITUCIÓN AGUSTINA FERRO, DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.				
FECHA:	**ITEM:**				**UNIDAD:**
DESCRIPCIÓN	**ELEMENTO**	**LONGITUD**	**ANCHO**	**PROFUNDIDAD**	**VOLUMEN TOTAL**
OBSERVACIONES:					
RESIDENTE DE OBRA UNIÓN TEMPORAL CONSTRUCCIÓNES HACARITAMA		**ING. YASMIN YERJEL SANCHEZ**	**RESIDENTE DE INTERVENTORIA**	**ING. NORMA BAYONA**	

ANEXO 2. Formato de control de concretos

UNION TEMPORAL CONSTRUCCIONES HACARITAMA	CONTROL DE CONCRETO EN OBRA UNIÓN TEMPORAL CONSTRUCCIONES HACARITAMA NIT:900994695-8 **OBJETIVO DEL CONTRATO:** AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INSTITUCIÓN AGUSTINA FERRO, DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
FECHA	SCRIPCIÓN DEL ELEMEN	ENTE DEL TRITURA	ENTE DE LA ARE	ARCA DE CEMENT	ESISTENCI	DISEÑO	ENTAMIENTO ESPERA	ASENTAMIENTO EN PRUEBA
OBSERVACIONES:								
RESIDENTE DE OBRA	ING. YASMIN VERJEL SANCHEZ				RESIDENTE DE INTERVENTORIA		ING. NORMA BAYONA	

ANEXO 3. Resultados de la prueba de densidad en el tanque subterráneo de agua potable

SUELOS Y CONCRETOS SAS

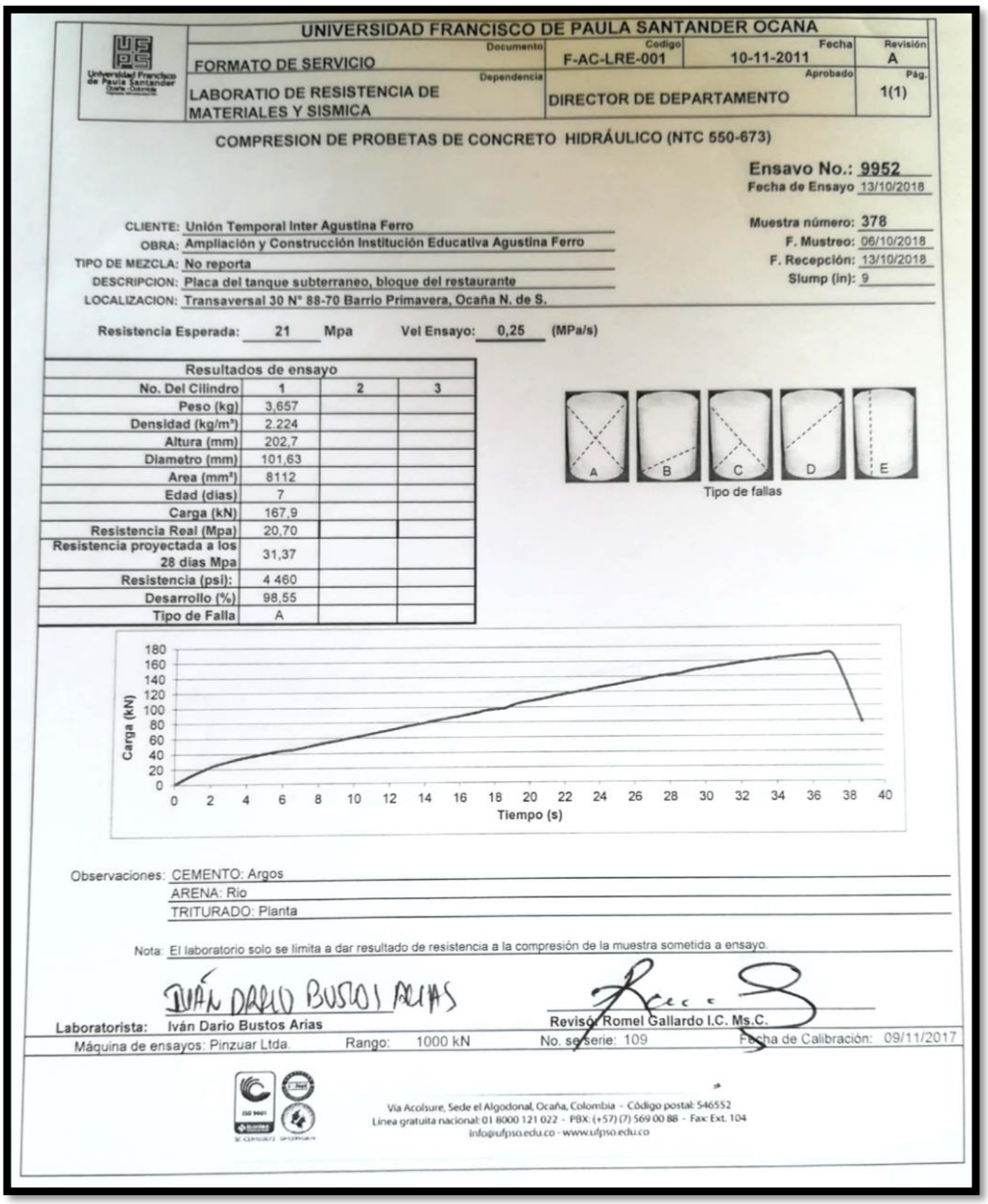
AMPLIACION Y CONSTRUCCION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA AGUSTINA FERRO DEL MUNICIPIO DE OCANA, DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

PROYECTO Ampliacion de Institucion Educativa **LOCALIZACION** Institucion Educativa Agustina Ferro Ocaña, Norte de Santander **FECHA** 22/08/2018

SOLICITO U.T INTER AGUSTINA FERRO **MATERIAL** Base granular

PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6	7
ABCISA	Tanque	Tanque					
COSTADO	Centro	Centro					
TIPO DE MATERIAL	Base granular	Base granular					
Peso de frasco + arena inicial (grs.)	5484,0	5468,0					
Peso de frasco + arena restante (grs.)	1960,0	1890,0					
Peso de los retenidos en 3/4 " (grs.)	564,00	204,00					
Peso especifico SSS. Material retenido en 3/4"	2,708	2,708					
Porcentaje de material retenido en 3/4"	17,33%	6,20%					
Peso de arena total usada (grs.)	3524,0	3578,0					
Constante del cono	1612	1612					
Peso de arena en el hueco (grs.)	1912,0	1966,0					
Densidad de la arena (grs/cm3)	1,409	1,409					
Volumen del hueco (cm3)	1356,99	1395,32					
Peso del material extraido humedo (grs.)	3254,0	3292,0					
Porcentaje de material pasa 3/4"	82,67%	93,80%					
% de humedad	7,00%	7,40%					
Peso del material extraido seco (grs.)	3041,1	3065,2					
DENSIDAD DEL MATERIAL (grs/cm³)	2,241	2,197					
DENSIDAD CORREGIDA DEL MATERIAL (grs/cm³)	2,285	2,237					
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO (grs/cm³)	2,2120	2,2120					
% DE HUMEDAD OPTIMA DE LABORATORIO	6,40%	6,40%					
% DE COMPACTACION DEL TERRENO	98,1%	98,2%					
% DE COMPACTACION ESPECI FICADO	98%	98%					
VERIFICACION	OK	OK					
CONTENIDO DE HUMEDAD	7,00%	7,40%					

ANEXO 4. Resultados de compresión de probetas de concreto hidráulico



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCANA

Documento	Codigo	Fecha	Revisión
FORMATO DE SERVICIO	F-AC-LRE-001	10-11-2011	A
Dependencia		**Aprobado**	**Pág.**
LABORATIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y SISMICA		DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	1(1)

COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO HIDRÁULICO (NTC 550-673)

Ensavo No.: 9952
Fecha de Ensayo 13/10/2018

CLIENTE: Unión Temporal Inter Agustina Ferro
OBRA: Ampliación y Construcción Institución Educativa Agustina Ferro
TIPO DE MEZCLA: No reporta
DESCRIPCION: Placa del tanque subterraneo, bloque del restaurante
LOCALIZACION: Transaversal 30 N° 88-70 Barrio Primavera, Ocaña N. de S.

Muestra número: 378
F. Mustreo: 06/10/2018
F. Recepción: 13/10/2018
Slump (in): 9

Resistencia Esperada: 21 Mpa Vel Ensayo: 0,25 (MPa/s)

Resultados de ensayo			
No. Del Cilindro	1	2	3
Peso (kg)	3,657		
Densidad (kg/m³)	2.224		
Altura (mm)	202,7		
Diametro (mm)	101,63		
Area (mm²)	8112		
Edad (dias)	7		
Carga (kN)	167,9		
Resistencia Real (Mpa)	20,70		
Resistencia proyectada a los 28 dias Mpa	31,37		
Resistencia (psi):	4 460		
Desarrollo (%)	98,55		
Tipo de Falla	A		

Tipo de fallas

Observaciones: CEMENTO: Argos
ARENA: Rio
TRITURADO: Planta

Nota: El laboratorio solo se limita a dar resultado de resistencia a la compresión de la muestra sometida a ensayo.

Laboratorista: Iván Dario Bustos Arias
Revisó: Romel Gallardo I.C. Ms.C.

Máquina de ensayos: Pinzuar Ltda. Rango: 1000 kN No. serie: 109 Fecha de Calibración: 09/11/2017

Via Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Linea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

ANEXO 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO ACTA MODIFICATORIA N°2

RESUMEN DE PRESUPUESTO POR BLOQUES. CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 00826 MODIFICADO		ACTA DE RECIBO No. 02	
OBRAS PRELIMINARES, COMPLEMENTARIAS Y URBANISMO	$ 2,314,191,050.00		$ 740,695,623.00
BATERIAS SANITARIAS	$ 116,437,394.00		$ -
PLANTA DE RESTAURANTE ESCOLAR	$ 680,703,523.00		$ -
LABORATORIOS	$ 667,734,435.00		$ 260,155,697.00
AULA DE FORMACIÓN ARTÍSTICA	$ 122,561,336.00		$ -
TIENDA ESCOLAR	$ 62,427,449.00		$ -
AULAS INFANTILES	$ 172,625,809.00		$ -
EDIFICIO ADMINISTRATIVO.	$ 964,481,392.00		$ -
DOS BLOQUES DE AULAS	$ 2,757,072,480.00		$ 439,396,975.00
CANCHA MULTIFUNCIONAL	$ 159,275,681.00		$ -
COSTO DIRECTO	$ 8,017,510,549.00		$ 1,440,248,295.00
ADMINISTRACION (21%)	$ 1,683,677,216.00		$ 302,452,142.00
IMPREVISTOS (1%)	$ 80,175,106.00		$ 14,402,483.00
UTILIDAD (8%)	$ 641,400,844.00		$ 115,219,864.00
COSTO TOTAL INDIRECTOS	$ 2,405,253,166.00		$ 432,074,489.00
COSTO TOTAL DE OBRA	$ 10,422,763,715.00		$ 1,872,322,784.00
TOTAL A PAGAR SEGÚN ACTA DE RECIBO No. 02			$ 923,429,208.00

Página

SON: NOVECIENTOS VEINTITRÉS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS OCHO PESOS.

ANEXO 6. RESUMEN DE PRESUPUESTO ACTA MODIFICATORIA N°3

RESUMEN DE PRESUPUESTO POR BLOQUES. CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 00826 MODIFICADO		ACTA DE RECIBO No. 03	
OBRAS PRELIMINARES, COMPLEMENTARIAS Y URBANISMO	$ 2,303,402,748.00		$ 422,628,666.00
BATERIAS SANITARIAS	$ 116,437,394.00		$ 10,197,907.00
PLANTA DE RESTAURANTE ESCOLAR	$ 680,703,514.00		$ 56,119,610.00
LABORATORIOS	$ 667,734,433.00		$ 124,087,047.00
AULA DE FORMACIÓN ARTÍSTICA	$ 122,561,335.00		$ 28,030,295.00
TIENDA ESCOLAR	$ 62,427,452.00		$ 20,256,797.00
AULAS INFANTILES	$ 172,625,810.00		$ -
EDIFICIO ADMINISTRATIVO.	$ 964,481,388.00		$ -
DOS BLOQUES DE AULAS	$ 2,767,860,784.00		$ 474,608,698.00
CANCHA MULTIFUNCIONAL	$ 159,275,681.00		$ -
COSTO DIRECTO	$ 8,017,510,539.00		$ 1,135,929,020.00
ADMINISTRACION (21%)	$ 1,683,677,214.00		$ 238,545,094.00
IMPREVISTOS (1%)	$ 80,175,106.00		$ 11,359,290.00
UTILIDAD (8%)	$ 641,400,844.00		$ 90,874,322.00
COSTO TOTAL INDIRECTOS	$ 2,405,253,164.00		$ 340,778,706.00
COSTO TOTAL DE OBRA	$ 10,422,763,703.00		$ 1,476,707,726.00
TOTAL A PAGAR SEGÚN ACTA DE RECIBO No. 03			$ 1,476,707,726.00

SON: MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]ANGIE DAYANNA GÓMEZ ROJAS, K. P. (2017). MEGACOLEGIO CAJICÁ IMPLEMENTACIÓN MODULAR ARQUITECTÓNICA EN EL MARCO DEL PROGRAMA. BOGOTA: UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA.

[2]ARQHYS. (2018). PROYECTO DE 0BRA EQUIPO DE COLABORADORES Y PROFESIONALES DE LA REVISTA ARQHYS. ARQHYS 2012.

[3]DEINER ALEXANDER SARMIENTO SARMIENTO, J. M. (2018). SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA. BOGOTA: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

[4]HERALDO, E. (27 de FEBRERO de 2018). SANTOS INAGURA ESTE MIERCOLES EN BARRANQUILLA EL COLEGIO MÁS GRANDE DEL PAIS.

[5]LOAIZA, J. A. (2017). TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. BELLO: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO.

[6]MOYA, D. A. (2015). LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

[7]RADIO, C. (28 de FEBRERO de 2018). INAGURACIÓN EN BARRANQUILLA EL MEGACOLEGIO MÁS GRANDE DE COLOMBIA.

[8]TIEMPO, E. (4 de Noviembre de 2015). LOS MEGACOLEGIOS QUE CAMBIAN VIDAS.

[9]TIEMPO, E. (28 de julio de 2017). LOS 29 MEGACOLEGIOS QUE ESTAN ACOGIENDO A MAS DE 39500 NIÑOS.