



**APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA DEL CONTRATO DE OBRA PUBLICA 209 DE 2017 QUE TIENE COMO OBJETO "ADECUACION, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESCUELA EL TAMBOR, EL CARACOL, SANTA RITA, EL SALITRE, TRES ESQUINAS, KIOSCO COLEGIO LUCAS CABALLERO, COLEGIO LUIS ALBERTO ACUÑA, CUBIERTA DEL COLEGIO LUIS CARLOS SARMIENTO Y RESTAURANTE ESCOLAR DE SAN JOSE DE SUAITA DEL MUNICIPIO DE SUAITA SANTANDER**

**Carlos Eduardo Bermudez Gomez  
ID: 000198845**

**Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga  
Escuela de Ingeniería  
Bucaramanga  
2018**

**APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA DEL CONTRATO DE OBRA  
PUBLICA 209 DE 2017 QUE TIENE COMO OBJETO "ADECUACION,  
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESCUELA EL TAMBOR, EL CARACOL, SANTA  
RITA, EL SALITRE, TRES ESQUINAS, KIOSCO COLEGIO LUCAS CABALLERO,  
COLEGIO LUIS ALBERTO ACUÑA, CUBIERTA DEL COLEGIO LUIS CARLOS  
SARMIENTO Y RESTAURANTE ESCOLAR DE SAN JOSE DE SUAITA DEL  
MUNICIPIO DE SUAITA SANTANDER**

Carlos Eduardo Bermúdez Gómez  
ID: 000198845

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:  
INGENIERIA CIVIL

Director del proyecto  
Ing. Leonardo Barón Páez

Supervisor de la práctica  
Ing. Carlos Fernando Rivera Peña

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga  
Escuela de ingenierías.  
Bucaramanga  
2018



## **Agradecimientos**

Primeramente, a Dios por el don de la vida, por su protección y amor; por darme el regalo más grande que es mi familia. Le agradezco por darme la sabiduría necesaria para culminar esta etapa tan importante en mi vida, por ser mi guía a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis padres Juan Carlos Bermúdez y Elva Consuelo Gómez por su amor, apoyo y sacrificio a lo largo de mi vida, son ellos el pilar y motivación por la que hoy logro cumplir este reto al recibir mi título profesional.

## Tabla de Contenidos

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                           | 11 |
| OBJETIVOS .....                              | 12 |
| Objetivo general.....                        | 12 |
| Objetivos específicos .....                  | 12 |
| GLOSARIO .....                               | 13 |
| DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....              | 14 |
| Misión .....                                 | 15 |
| Visión.....                                  | 16 |
| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....               | 17 |
| Escuela tres esquinas.....                   | 17 |
| Escuela el tambor .....                      | 17 |
| Restaurante Escolar San José de Suaita ..... | 17 |
| Escuela el Salitre.....                      | 17 |
| DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....          | 18 |
| Escuela tres esquinas.....                   | 18 |
| Escuela el tambor .....                      | 21 |
| Restaurante Escolar San José de Suaita ..... | 25 |
| Escuela el Salitre.....                      | 29 |
| AVANCE DEL CONVENIO .....                    | 41 |
| .....                                        | 43 |
| APORTE AL CONOCIMIENTO.....                  | 80 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....         | 81 |
| Referencias.....                             | 82 |

### Listado de tablas

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Avance del convenio Semana 1 – Semana 3 ..... | 41 |
| Tabla 2. Avance del convenio Semana 4 .....            | 43 |
| Tabla 3. Avance del convenio Semana 5 .....            | 44 |
| Tabla 4. Avance del convenio Semana 6 .....            | 46 |
| Tabla 5. Avance del convenio Semana 7 .....            | 47 |
| Tabla 6. Avance del convenio Semana 8 .....            | 48 |
| Tabla 7. Avance del convenio Semana 9 .....            | 50 |
| Tabla 8. Avance del convenio Semana 10 .....           | 51 |
| Tabla 9. Avance del convenio Semana 11 .....           | 52 |
| Tabla 10. Avance del convenio Semana 12 .....          | 53 |
| Tabla 11. Avance del convenio Semana 13 .....          | 54 |
| Tabla 12. Avance del convenio Semana 14 .....          | 56 |
| Tabla 13. Avance del convenio Semana 15 .....          | 56 |
| Tabla 14. Avance del convenio Semana 16 .....          | 57 |
| Tabla 15. Avance del convenio Semana 17 .....          | 58 |
| Tabla 16. Avance del convenio Semana 18 .....          | 60 |
| Tabla 17. Avance del convenio Semana 19 .....          | 61 |
| Tabla 18. Avance del convenio Semana 20 .....          | 62 |
| Tabla 19. Avance del convenio Semana 21 .....          | 63 |
| Tabla 20. Avance del convenio Semana 22 .....          | 64 |
| Tabla 21. Avance del convenio Semana 23 .....          | 65 |
| Tabla 22. Avance del convenio Semana 24 .....          | 66 |
| Tabla 23. Avance del convenio Semana 25 .....          | 67 |
| Tabla 24. Avance del convenio Semana 26 .....          | 68 |
| Tabla 25. Avance del convenio Semana 27 .....          | 69 |
| Tabla 26. Avance del convenio Semana 28 .....          | 70 |
| Tabla 27. Avance del convenio Semana 29 .....          | 71 |
| Tabla 28. Avance del convenio Semana 30 .....          | 72 |
| Tabla 29. Avance del convenio Semana 31 .....          | 73 |
| Tabla 30. Avance del convenio Semana 32 .....          | 74 |
| Tabla 31. Avance del convenio Semana 33 .....          | 75 |
| Tabla 32. Avance del convenio Semana 34 .....          | 76 |
| Tabla 33. Avance del convenio Semana 35 .....          | 77 |
| Tabla 34. Avance del convenio Semana 36 .....          | 78 |

## Listado de imágenes

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1. Equipo de trabajo .....                                                                      | 19 |
| Imagen 2. Demolición y limpieza de la Escuela Tres Esquinas .....                                      | 19 |
| Imagen 3. Fachada terminada de la zona de lavado en la Escuela Tres Esquinas .....                     | 20 |
| Imagen 4. Fachada terminada de los lavamanos en la Escuela Tres Esquinas .....                         | 20 |
| Imagen 5. Aplicación de friso en la zona de lavado de la Escuela El Tambor .....                       | 22 |
| Imagen 6. Demolición y limpieza de los baños de la Escuela El Tambor .....                             | 22 |
| Imagen 7. Placa de contrapiso de la Escuela El Tambor .....                                            | 23 |
| Imagen 8. Aplicación de friso en la fachada de los baños de la Escuela El Tambor .....                 | 24 |
| Imagen 9. Enchape terminado en la zona de lavado de la Escuela El Tambor .....                         | 24 |
| Imagen 10. Fachada terminada de los baños de la Escuela El Tambor .....                                | 24 |
| Imagen 11. Fachada existente Restaurante escolar San José de Suaita .....                              | 27 |
| Imagen 12. Demolición y limpieza en el Restaurante escolar San José de Suaita .....                    | 28 |
| Imagen 13. Muro en mampostería en el Restaurante escolar San José de Suaita .....                      | 28 |
| Imagen 14. Fachada terminada en el Restaurante escolar San José de Suaita .....                        | 29 |
| Imagen 15. Demolición de la placa de cancha de la Escuela El Salitre .....                             | 30 |
| Imagen 16. Instalación de refuerzo y formaletas para la placa de cancha en la Escuela El Salitre ..... | 31 |
| Imagen 17. Vaciado del concreto para placa de cancha de la Escuela El Salitre .....                    | 31 |
| Imagen 18. Construcción de placa de contrapiso del Quiosco Lucas Caballero .....                       | 32 |
| Imagen 19. Muro de mampostería confinada del Quiosco Lucas Caballero .....                             | 33 |
| Imagen 20. Pórtico en madera para cubierta del Quiosco Lucas Caballero .....                           | 34 |
| Imagen 21. Enchape de muro perimetral del Quiosco Lucas Caballero .....                                | 34 |
| Imagen 22. Instalación de cubierta del Quiosco Lucas Caballero .....                                   | 35 |
| Imagen 23. Vista exterior del Quiosco Lucas Caballero .....                                            | 36 |
| Imagen 24. Fachada existente de los baños de la Escuela Santa Rita .....                               | 37 |
| Imagen 25. Construcción de muro en mampostería de la Escuela Santa Rita .....                          | 38 |
| Imagen 26. Fachada final en la zona de lavado de la Escuela Santa Rita .....                           | 39 |
| Imagen 27. Placa de contrapiso de la Escuela Santa Rita .....                                          | 39 |
| Imagen 28. Fachada final de lavamanos de la Escuela Santa Rita .....                                   | 40 |
| Imagen 29. Fachada final de los baños de la Escuela Santa Rita .....                                   | 40 |
| Imagen 30. Avance del convenio Semana 1 .....                                                          | 41 |
| Imagen 31. Avance del convenio Semana 2 .....                                                          | 42 |
| Imagen 32. Avance del convenio Semana 3 .....                                                          | 42 |
| Imagen 33. Avance del convenio Semana 4 .....                                                          | 44 |
| Imagen 34. Avance del convenio Semana 5 .....                                                          | 45 |
| Imagen 35. Avance del convenio Semana 6 .....                                                          | 46 |
| Imagen 36. Avance del convenio Semana 7 .....                                                          | 48 |
| Imagen 37. Avance del convenio Semana 8 .....                                                          | 49 |
| Imagen 38. Avance del convenio Semana 9 .....                                                          | 50 |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Imagen 39. Avance del convenio Semana 10 ..... | 52 |
| Imagen 40. Avance del convenio Semana 11 ..... | 53 |
| Imagen 41. Avance del convenio Semana 12 ..... | 54 |
| Imagen 42. Avance del convenio Semana 13 ..... | 55 |
| Imagen 43. Avance del convenio Semana 15 ..... | 57 |
| Imagen 44. Avance del convenio Semana 16 ..... | 58 |
| Imagen 45. Avance del convenio Semana 17 ..... | 59 |
| Imagen 46. Avance del convenio Semana 18 ..... | 60 |
| Imagen 47. Avance del convenio Semana 19 ..... | 61 |
| Imagen 48. Avance del convenio Semana 20 ..... | 62 |
| Imagen 49. Avance del convenio Semana 21 ..... | 64 |
| Imagen 50. Avance del convenio Semana 22 ..... | 65 |
| Imagen 51. Avance del convenio Semana 23 ..... | 66 |
| Imagen 52. Avance del convenio Semana 24 ..... | 67 |
| Imagen 53. Avance del convenio Semana 25 ..... | 68 |
| Imagen 54. Avance del convenio Semana 26 ..... | 69 |
| Imagen 55. Avance del convenio Semana 27 ..... | 70 |
| Imagen 56. Avance del convenio Semana 28 ..... | 71 |
| Imagen 57. Avance del convenio Semana 29 ..... | 72 |
| Imagen 58. Avance del convenio Semana 30 ..... | 73 |
| Imagen 59. Avance del convenio Semana 31 ..... | 74 |
| Imagen 60. Avance del convenio Semana 32 ..... | 75 |
| Imagen 61. Avance del convenio Semana 33 ..... | 76 |
| Imagen 62. Avance del convenio Semana 34 ..... | 77 |
| Imagen 63. Avance del convenio Semana 35 ..... | 78 |
| Imagen 64. Avance del convenio Semana 36 ..... | 79 |

## Listado de figuras

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Gráfica de avance del convenio Semana 1 – Semana 3 ..... | 41 |
| Figura 2. Gráfica de avance del convenio Semana 4 .....            | 43 |
| Figura 3. Gráfica de avance del convenio Semana 5 .....            | 44 |
| Figura 4. Gráfica de avance del convenio Semana 6 .....            | 46 |
| Figura 5. Gráfica de avance del convenio Semana 7 .....            | 47 |
| Figura 6. Gráfica de avance del convenio Semana 8 .....            | 49 |
| Figura 7. Gráfica de avance del convenio Semana 9 .....            | 50 |
| Figura 8. Gráfica de avance del convenio Semana 10 .....           | 51 |
| Figura 9. Gráfica de avance del convenio Semana 11 .....           | 52 |
| Figura 10. Gráfica de avance del convenio Semana 12 .....          | 53 |
| Figura 11. Gráfica de avance del convenio Semana 13 .....          | 55 |
| Figura 12. Gráfica de avance del convenio Semana 14 .....          | 56 |
| Figura 13. Gráfica de avance del convenio Semana 15 .....          | 57 |
| Figura 14. Gráfica de avance del convenio Semana 16 .....          | 58 |
| Figura 15. Gráfica de avance del convenio Semana 17 .....          | 59 |
| Figura 16. Gráfica de avance del convenio Semana 18 .....          | 60 |
| Figura 17. Gráfica de avance del convenio Semana 19 .....          | 61 |
| Figura 18. Gráfica de avance del convenio Semana 20 .....          | 62 |
| Figura 19. Gráfica de avance del convenio Semana 21 .....          | 63 |
| Figura 20. Gráfica de avance del convenio Semana 22 .....          | 64 |
| Figura 21. Gráfica de avance del convenio Semana 23 .....          | 65 |
| Figura 22. Gráfica de avance del convenio Semana 24 .....          | 66 |
| Figura 23. Gráfica de avance del convenio Semana 25 .....          | 67 |
| Figura 24. Gráfica de avance del convenio Semana 26 .....          | 68 |
| Figura 25. Gráfica de avance del convenio Semana 27 .....          | 69 |
| Figura 26. Gráfica de avance del convenio Semana 28 .....          | 70 |
| Figura 27. Gráfica de avance del convenio Semana 29 .....          | 71 |
| Figura 28. Gráfica de avance del convenio Semana 30 .....          | 72 |
| Figura 29. Gráfica de avance del convenio Semana 31 .....          | 73 |
| Figura 30. Gráfica de avance del convenio Semana 32 .....          | 75 |
| Figura 31. Gráfica de avance del convenio Semana 33 .....          | 76 |
| Figura 32. Gráfica de avance del convenio Semana 34 .....          | 77 |
| Figura 33. Gráfica de avance del convenio Semana 35 .....          | 78 |
| Figura 34. Gráfica de avance del convenio Semana 36 .....          | 78 |



## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TITULO:</b>      | APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA DEL CONTRATO DE OBRA PUBLICA 209 DE 2017 QUE TIENE COMO OBJETO LA ADECUACION, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESCUELA EL TAMBOR, EL CARACOL, SANTA RITA, EL SALITRE, TRES ESQUINAS, KIOSCO COLEGIO LUCAS CABALLERO, COLEGIO LUIS ALBERTO ACUÑA, CUBIERTA DEL COLEGIO LUIS CARLOS SARMIENTO Y RESTAURANTE ESCOLAR DE SAN JOSE DE SUAITA DEL MUNICIPIO DE SUAITA SANTANDER. |
| <b>AUTOR(ES):</b>   | Carlos Eduardo Bermudez Gomez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>PROGRAMA:</b>    | Facultad de Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>DIRECTOR(A):</b> | Ing. Leonardo Barón Páez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### RESUMEN

El presente trabajo de grado expone las actividades realizadas en la práctica empresarial la cual fue realizada con la empresa Andina Holding SAS, cuya ubicación es Bucaramanga. En el caso de la práctica empresarial, esta se realizó en el municipio de Suaita, departamento de Santander. Consistió en el mejoramiento de la infraestructura educativa de colegios y escuelas pequeñas tanto de la zona rural como de la zona urbana, en total fueron intervenidas 9 instituciones educativas y el papel desarrollado fue el de auxiliar de interventoría el cual consistió en realizar visitas diarias a los sitios de obra, supervisión de las actividades y verificación de la calidad de los materiales. Dentro de las actividades realizadas durante la práctica también se encuentran el hacer anotaciones en la bitácora, informes semanales y mensuales y también la realización de toda la documentación que el municipio exige para un contrato de esta índole (actas de recibo parcial, mayores y menores cantidades e ítems no previstos, actas de comité de obra). La práctica empresarial permitió reforzar áreas de conocimiento de la ingeniería como lo son presupuesto y las programaciones de obra y la gestión municipal que se debe manejar específicamente para contratos de obra pública. Fue importante el aporte de conocimiento de a la norma técnica colombiana pues dentro de las escuelas intervenidas estaba un restaurante escolar para el cual se proyecta realizar las unidades sanitarias y la NTC 4595 es que la da las regulaciones para los espacios complementarios de las escuelas y colegios públicos.

### PALABRAS CLAVE:

interventoría, supervisión técnica, programación, contingencia

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** ASSISTANT AS AUXILIARY OF PUBLIC WORKS CONTRACT No. 209 OF 2017 THAT HAS THE OBJECT "ADAPTATION, CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF THE INFRASTRUCTURE OF THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS EL TAMBOR SCHOOL, EL CARACOL, SANTA RITA, EL SALITRE, TRES ESQUINAS, COLLEGE KIOSK LUCAS CABALLERO, COLLEGE LUIS ALBERTO ACUÑA, COVER OF LUIS CARLOS SARMIENTO SCHOOL AND SCHOOL RESTAURANT OF SAN JOSE DE SUAITA OF THE MUNICIPALITY OF SUAITA SANTANDER

**AUTHOR(S):** Carlos Eduardo Bermudez Gomez

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ing. Leonardo Barón Páez

### ABSTRACT

The present work of degree exposes the activities carried out in the business practice which was carried out with the company Andina Holding SAS, whose location is Bucaramanga. In the case of business practice, this was carried out in the municipality of Suaita, department of Santander. It consisted in the improvement of the educational infrastructure of schools and small schools both in the rural area and the urban area, in total 9 educational institutions were involved and the role developed was that of assistant audit which consisted in making daily visits to the construction sites, supervision of activities and verification of the quality of materials. Among the activities carried out during the practice are also making notes in the binnacle, weekly and monthly reports and also the realization of all the documentation required by the municipality for a contract of this nature (partial receipt, major and minor amounts and unforeseen items, works committee minutes). The business practice allowed to reinforce areas of knowledge of engineering such as budget and work schedules and municipal management that should be specifically managed for public works contracts. The contribution of knowledge of the Colombian technical norm was important because within the intervened schools there was a school restaurant for which the sanitary units are projected and the NTC 4595 is given by the regulations for the complementary spaces of the schools and colleges public

### KEYWORDS:

technical supervision, programming, contingency

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK



## **INTRODUCCIÓN**

En el municipio de Suaita, departamento de Santander, se lleva a cabo el contrato de obra pública 209 de 2017 que tiene como objeto “Interventoría técnica, administrativa y financiera al contrato de obra pública que tiene por objeto la “adecuación, construcción y mantenimiento de la infraestructura de las instituciones educativas escuela el tambor, el caracol, Santa Rita, el salitre, tres esquinas, kiosco colegio Lucas caballero, colegio Luis Alberto acuña, cubierta del colegio Luis Carlos sarmiento y restaurante escolar de san José de Suaita del municipio de Suaita Santander”. En el siguiente documento se presenta el trabajo desarrollado en la práctica empresarial con el cargo de auxiliar de interventoría. El proyecto consiste en mejorar las condiciones de las escuelas rurales, en su mayoría la unidad de baños y espacios deportivos.



## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Apoyar la interventoría del contrato de obra pública 209 de 2017 teniendo un papel de auxiliar cuyo objetivo principal es el mejoramiento de la infraestructura de las instituciones educativas del municipio de Suaita, departamento de Santander.

### Objetivos específicos

- Socializar con las comunidades respectivas los proyectos de mejoramientos de las diferentes escuelas de Suaita.
- Revisar en campo las cantidades propuestas en el proyecto del contrato 209 de 2017 para saber si están correctamente proyectadas para su ejecución.
- Revisión del uso de materiales correctos para las actividades de obra.

## GLOSARIO

- Proyecto: conjunto de antecedentes y procedimientos que van desde la toma de conocimiento de una necesidad que constituye un problema de ingeniería, hasta la obtención de una solución apropiada que da origen a la creación de un sistema físico inexistente y necesario para solucionar el problema planteado, empleo: proyecto de construcción residencial, proyecto de construcción institucional, proyecto de construcción vial, entre otros. (Vargas Cantor, 2003)
- APU (Análisis de precio unitario): El análisis de precio unitario es el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas. (Vargas Cantor, 2003)
- Presupuesto de obra: Es la predicción monetaria o cálculo aproximado que representa realizar una actividad u obra determinada. Presupuestar una obra es establecer, de que está compuesta (composición cualitativa) y cuantas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en su momento dado. (Vargas Cantor, 2003)
- Programación de obra: Es el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, el inicio y fin de cada tarea y los recursos y costos de cada actividad. (Vargas Cantor, 2003)
- Flujo de fondos: Es la cantidad de dinero, en efectivo y en crédito, fluyendo fuera y dentro de un negocio un flujo de fondos positivo es más dinero entrando que saliendo y un fondo negativo es menos entrando que el necesario para cubrir los gastos del negocio. (Vargas Cantor, 2003)
- Supervisión: La supervisión Esta figura de control, también emana de la facultad de dirección y control y del principio de responsabilidad, propios de la administración. Es la más cercana a la interventoría, y es precisamente esta proximidad y la falta de claridad en su definición, lo que genera algunas dificultades en su entendimiento (Moriones, 2009)
- Interventoría: Se entiende por interventoría el servicio prestado por un profesional o persona jurídica especializada para el control de la ejecución del proyecto arquitectónico o de la construcción. El Interventor es el representante de la Entidad Contratante durante todas las etapas del proyecto: planos, etapa previa, ejecución y liquidación. (Nacional, 2008).



## **DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

La empresa Andina Holding SAS tiene su domicilio en la ciudad de Bucaramanga y desempeña proyectos en diferentes municipios del departamento de Santander. La empresa se desempeña en el sector público en licitaciones de diferentes actividades como la arquitectura e ingeniería, la consultoría de obras y también la construcción de ellas mismas, también tiene como actividad la asistencia social sin alojamiento.



*Universidad Pontificia Bolivariana  
Facultad de Ingeniería Civil  
Campus Universitario Km 7 vía Piedecuesta*

### **Misión**

Nuestra empresa cuenta con experiencia en todas las actividades inherentes al ciclo integral del proceso de contratación estatal y el sector privado, gestión comercial de proyectos, comercialización de productos, bienes y servicios e ingeniería. Tenemos un gran compromiso de proveer a nuestros clientes soluciones innovadoras, altamente tecnológicas, confiables, de bajo costo y de alto impacto, que conlleven a suplir los requerimientos de manera completa al momento de recibir el producto o servicio contratado.

Ofrecemos soluciones ajustadas a las necesidades de nuestros clientes, soportadas en el compromiso empresarial, responsabilidad social y un equipo humano calificado, para generar valor a nuestros grupos de interés. (Andina Holding , 2017)



### **Visión**

A través de la excelencia tratamos de formar un equipo humano, altamente competente con un elevado nivel de compromiso y orientado a liderar cada uno de las áreas en que participamos, especializándonos en la creación de valor agregado para nuestros clientes. Ser un referente para la región y para el país destacando por nuestra responsabilidad, calidad y eficiencia a la hora de ejecutar un proyecto o participar en un proceso de compra ya sea con entidades del sector público o privado. (Andina Holding , 2017)



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### **Escuela tres esquinas**

Esta escuela se encuentra ubicada en la vereda tres esquinas de la zona rural de Suaita. Sus instalaciones de baños se encontraban deterioradas por la falta de mantenimiento por lo cual se proyectó cambiar los aparatos sanitarios, así como cambiar el lava traperos y la tubería que conecta hacia el pozo séptico. Para la parte de aulas el proyecto contenía cambio de pisos para el salón de clases y cambio del mesón de la cocina.

### **Escuela el tambor**

Esta pequeña escuela se encuentra ubicada sobre la vía nacional en el kilómetro 2 de la vía que conduce de Vado real a Tolotá, Corregimientos de Suaita, para esta escuela el contrato formulaba el mantenimiento de las unidades de baño, actividades como resane y pintura, demolición de lava traperos y lavadero para la instalación de nuevos dispositivos, cambio de puertas, enchapes de muro y aparatos sanitarios, así como la construcción de un mesón para lavamanos.

### **Restaurante Escolar San José de Suaita**

Este restaurante escolar ubicado en la vereda de San José De Suaita se encontraba cerrado debido a una valoración de salubridad que hicieron por parte del ministerio de educación. El proyecto plantea pintar el restaurante, la demolición de un muro colapsado y la construcción de uno nuevo, la instalación de una reja y angeos metálicos para evitar la entrada de mosquitos y demás insectos a la zona de cocina y comedor.

### **Escuela el Salitre**

La escuela el Salitre se encuentra en la zona de Mutiscua, perteneciente a la zona rural del municipio de Suaita. La cancha polideportiva había sufrido un hundimiento en cierta área específica por lo cual se planteaba en el contrato arreglarla. Las actividades para el arreglo de la cancha era la demolición de losa existente, excavación manual, zapatas en concreto y viga de cimentación, así como la instalación de una nueva base correctamente compactada para evitar futuros hundimientos. También está contenido dentro del contrato el reemplazo de lavaderos y lava traperos, así como la construcción de un mesón en granito para lavamanos.

## DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### Escuela tres esquinas

- Se realizaron visitas diarias a la escuela para llevar el seguimiento del avance.
- Se verifico que los materiales usados tales como el tablón de gres para el suelo, el cemento y las herramientas estuvieran en buen estado, también se solicitó por medio de oficio la dotación del personal con los elementos de protección personal necesarios para la segura ejecución de las actividades.
- Se socializo el proyecto con la docente y comunidad estudiantil.
- se realiza comité de obra con el secretario de infraestructura para establecer los puntos a intervenir. Durante este comité técnico se estableció que también debía intervenirse la tubería que conducía las aguas negras al pozo séptico, pues era de material en gres y tenía raíces y vegetación adentro que habían taponado la red.
- Se llevo continuo registro de las cantidades de obra para realizar las memorias de cantidades necesarias en las actas parciales de avance.
- Por medio de oficio se solicita el comprobante de la afiliación a la seguridad social de los trabajadores.
- Se realizaron informes semanales de avance de obra.
- Se reviso la ubicación de las juntas de dilatación, “A no más de 5 m en cada dirección. En áreas soleadas, espaciarlas a no más de 2,5 m en cada dirección ortogonal.” (Arango, 2010).
- Se analiza el método de corte del mesón de granito. “Sistema de hilos helicoidales”: Básicamente, el método consiste en alambres acerados que cortan a la roca con ayuda de arena cuárcica y agua, en movimiento rotatorio del hilo. Para ello se utilizan discos sobre los que gira el hilo y montantes donde los discos giran y se movilizan conforme el corte avanza. El problema de la sílice incrustada en el mármol se presenta al encontrar, el hilo, a su paso alguna veta, ya que ésta la hará perder fuerza al movimiento rotatorio al existir mucha fricción; también es muy posible que se rompa el hilo. (López, 2009)



Imagen 1. Equipo de trabajo

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 2. Demolición y limpieza de la Escuela Tres Esquinas

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 3. Fachada terminada de la zona de lavado en la Escuela Tres Esquinas  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 4. Fachada terminada de los lavamanos en la Escuela Tres Esquinas  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

## Escuela el tambor

- Las visitas a la escuela se realizaban diariamente para llevar el seguimiento a las actividades que se realizaban. Se solicitó corregir errores en las terminaciones del andén de concreto y el piso nuevo en concreto frente a los baños. También se solicitó corrigieran un error de fabricación en las puertas nuevas del baño pues no cerraban correctamente.
- Durante el comité de obra que realizamos en conjunto con el secretario de infraestructura se tomaron las siguientes decisiones. No reemplazar el enchape ni los aparatos sanitarios en la unidad de baños pues comuldesa, empresa de la región había realizado un mantenimiento recientemente, también al momento de socializar el proyecto con las profesoras se decidió no demoler el lavadero ni el lava traperos pues estaban funcionando correctamente y se cambió estas actividades por el enchape de ellos, también se decidió no instalar el enchape para piso pues el área contratada era menor en comparación con la real y estéticamente no se veía bien el intervenir una parte y otra no. También se toman estas decisiones debido a que se iba necesitar presupuesto para otras escuelas donde las cantidades iban a aumentar.
- Es muy importante que después de el transporte y el vaciado del concreto se evite una reducción no deseada en el contenido de humedad de la pasta que ocasione una disminución de hidratación. La pérdida de humedad en esta etapa se manifiesta en la formación de grietas superficiales debido a la contracción por secado. Para evitar esta pérdida de humedad se recomienda en climas cálidos, cubrir el concreto con telas húmedas de estopa, algodón o cabuya. (Universidad Nacional De Colombia, s.f.)
- Se realizaron informes semanales de avance de obra.



Imagen 5. Aplicación de friso en la zona de lavado de la Escuela El Tambor  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 6. Demolición y limpieza de los baños de la Escuela El Tambor  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.





*Imagen 7. Placa de contrapiso de la Escuela El Tambor*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 8. Aplicación de friso en la fachada de los baños de la Escuela El Tambor  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 9. Enchape terminado en la zona de lavado de la Escuela El Tambor  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 10. Fachada terminada de los baños de la Escuela El Tambor  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



## Restaurante Escolar San José de Suaita

- Se verifico y comparo las cantidades contratadas con las que se necesitaban ejecutar realmente.
- Se solicitó por medio de oficio celeridad en el avance del proyecto pues encontraba en estado de atraso y también la solicitud contenía la seguridad social de trabajadores nuevos que se iban a sumar al contrato.
- En la socialización del proyecto junto con la Ing. Paola Aguilera, en representación del municipio de Suaita y la rectora del colegio san José de Suaita se puso en conocimiento los requerimientos reales de la visita de salubridad por parte del ministerio de educación. Los cuales eran construir baños para los niños y niñas. Dichos baños no estaban contemplados dentro del contrato por lo cual se propone hacer un acta de mayores y menores e ítems no previstos en la cual se incluyan estas actividades. Todo esto con el fin de poder dejar a la comunidad el restaurante en las condiciones mínimas para que el ministerio autorice ponerlo en funcionamiento de nuevo.
- Se revisa la norma NTC-4595 la cual regula los espacios escolares y complementarios tales como laboratorios, gimnasios, baños y cafeterías. Esta norma nos dice que debe haber 1 juego de baños por cada 25 alumnos y dicha unidad de baño debe tener por lo menos 3,6 metros cuadrados.
- El establecimiento educativo debe contar con un sanitario y un lavamanos accesible por cada 15 personas con limitaciones y nunca con menos de un juego de sanitario y lavamanos por establecimiento. Se debe asumir como población potencial para su cálculo un 2 % del número total de estudiantes de Preescolar, Básica y Media, matriculados en la mayor jornada. Los aparatos resultantes pueden descontarse de los requerimientos de aparatos para escolares, administrativos y docentes. Estos servicios deben estar distribuidos en forma homogénea entre los diferentes niveles de una instalación plenamente accesible y dispondrán de 6 m<sup>2</sup> por aparato. (Ministerio de educación nacional, 2006)
- En relación con las instalaciones hidráulicas y sanitarias, se pueden colocar en forma opcional, lavabos o pocetas en ambientes A, especialmente para el nivel Preescolar y en los ambientes C destinados a talleres, cuando éstos no se encuentren inmediatos a las unidades sanitarias. En ambientes C, destinados a prácticas de laboratorio, es necesario ubicar un punto hidráulico con su correspondiente poceta por cada grupo de trabajo, (2 a 6 personas) distribuidos en forma homogénea. Además, se debe disponer de al menos una poceta adicional acompañada de una ducha para casos de emergencia, en un lugar equidistante y cercano al(los) laboratorio(s) (véase la NTC 1500). (Ministerio de educación nacional, 2006)

- Los servicios sanitarios se deben calcular por aparatos y áreas como se muestra en la Tabla 5. (La expresión “aparato” hace referencia a un sanitario o un orinal más un lavamanos). (Ministerio de educación nacional, 2006)
- El establecimiento educativo debe contar con un sanitario y un lavamanos accesible por cada 15 personas con limitaciones y nunca con menos de un juego de sanitario y lavamanos por establecimiento. Se debe asumir como población potencial para su cálculo un 2 % del número total de estudiantes de Preescolar, Básica y Media, matriculados en la mayor jornada. Los aparatos resultantes pueden descontarse de los requerimientos de aparatos para escolares, administrativos y docentes. Estos servicios deben estar distribuidos en forma homogénea entre los diferentes niveles de una instalación plenamente accesible y dispondrán de 6 m<sup>2</sup> por aparato. (Ministerio de educación nacional, 2006)

**Tabla 1:** Área para servicios sanitarios

**Tabla 5. Áreas para Servicios Sanitarios**

| Tipo                       | Capacidad (estudiante/aparato)               | Área (m <sup>2</sup> /aparato) |
|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|
| Preescolar <sup>(1)</sup>  | 15 niña(o)s                                  | 3,0                            |
| Escolares                  | 25 niña(o)s                                  | 3,6                            |
| Administración y docencia. | 25 adultos                                   | 3,6                            |
| Vestidores                 | 5 estudiantes por ducha hasta 40 estudiantes | 5,5                            |

**Fuente:** Norma técnica colombiana NTC-4595

- Se realizan las actividades contratadas y se empiezan los trámites administrativos necesarios para adicionar las actividades no contempladas. Se toma la decisión de continuar con otra escuela mientras esto se resuelve.



Imagen 11. Fachada existente Restaurante escolar San José de Suaita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 12. Demolición y limpieza en el Restaurante escolar San José de Suaita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 13. Muro en mampostería en el Restaurante escolar San José de Suaita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 14. Fachada terminada en el Restaurante escolar San José de Suaita

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

### Escuela el Salitre

- Se verifico que los materiales usados como el cemento, acero de refuerzo y lavadero prefabricado se encontraban en buen estado. También se verifico que la rana y la mezcladora de concreto estuvieran en óptimas condiciones para su uso.
- Para la base en material seleccionado se tuvo que verificar visualmente que el material no superara los 5 cm de tamaño pues el ensayo de granulometría no estaba contenido dentro de los APUS del contrato, así mismo, se verifico la correcta compactación con la rana o saltarín mecánico.
- Se realizaron visitas diarias a la obra con el fin de llevar seguimiento de las actividades que se realizaban y tener el registro de las cantidades ejecutadas.



Imagen 15. Demolición de la placa de cancha de la Escuela El Salitre  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.





Imagen 16. Instalación de refuerzo y formaletas para la placa de cancha en la Escuela El Salitre

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 17. Vaciado del concreto para placa de cancha de la Escuela El Salitre

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

## Quiosco Lucas Caballero

En esta escuela se realizaron visitas continuas al sitio de obra para llevar un seguimiento del avance y supervisar la calidad de los materiales.

Se realizó la socialización del proyecto junto con el rector y se le expuso los cambios que se iban a proponer mediante un comité de obra.

Este kiosco inicialmente estaba propuesto con un cerramiento de madera el cual la interventoría sugirió se cambiará por muro en mampostería H-15 con friso liso y pintura pues iba a ser más duradero y su mantenimiento sería menos periódico.

Se verifico que la madera fuera correctamente inmunizada con veneno y aceite inmunizante y también se tuvo en cuenta que pusieran un geotextil en el techo que fuera de calidad para evitar las goteras.

También hice la sugerencia de realizar bien la dilatación entre la banca en concreto y el muro para así evitar las grietas.

Se solicitó que todos los trabajadores contaran con la afiliación al día de la seguridad social.

Se realiza el respectivo balance de cantidades y se radica en la alcaldía de Suaita.



Imagen 18. Construcción de placa de contrapiso del Quiosco Lucas Caballero

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.





Imagen 19. Muro de mampostería confinada del Quiosco Lucas Caballero  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 20. Pórtico en madera para cubierta del Quiosco Lucas Caballero  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 21. Enchape de muro perimetral del Quiosco Lucas Caballero  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 22. Instalación de cubierta del Quiosco Lucas Caballero  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 23. Vista exterior del Quiosco Lucas Caballero  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

### **Escuela Santa Rita**

Para esta escuela realice visitas día por medio pues se estaban iniciando labores en otro punto del contrato de manera que repartía el tiempo según la prioridad que el contrato tuviese.

Se verifico que los materiales fueran de la calidad exigida en las especificaciones técnicas. Se solicitó y verifico la seguridad social de los trabajadores que allí realizaron labores. Realice informes semanales del avance de obra para llevar el seguimiento de esta.





Imagen 24. Fachada existente de los baños de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 25. Construcción de muro en mampostería de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 26. Fachada final en la zona de lavado de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 27. Placa de contrapiso de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 28. Fachada final de lavamanos de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Imagen 29. Fachada final de los baños de la Escuela Santa Rita  
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



## AVANCE DEL CONVENIO

Tabla 1. Avance del convenio Semana 1 – Semana 3

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 0%          | 0%          | 0,000%     |
| <b>Durante el periodo</b> | 0,000%      | 0,000%      |            |
| <b>Acumulado actual</b>   | 0,000%      | 0,000%      |            |

Figura 1. Gráfica de avance del convenio Semana 1 – Semana 3

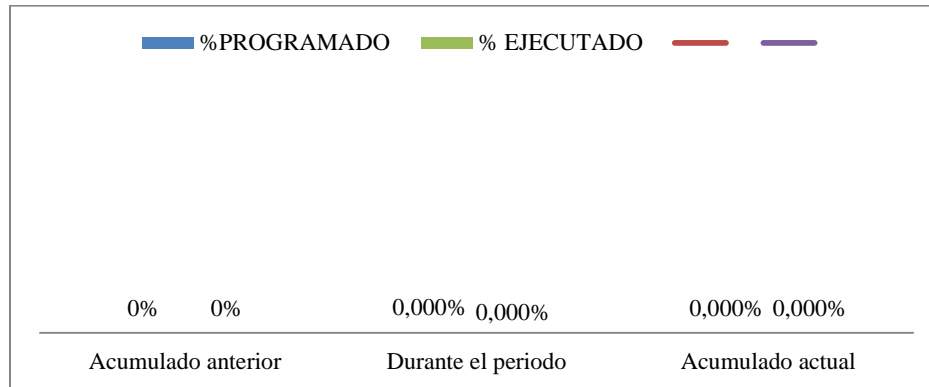


Imagen 30. Avance del convenio Semana 1

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



*Imagen 31. Avance del convenio Semana 2*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



*Imagen 32. Avance del convenio Semana 3*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante esta semana no se realizaron actividades de obra, solo se realiza visita a la escuela de Luis Carlos Sarmiento, se realizaron visitas a los diferentes sitios de obra y se

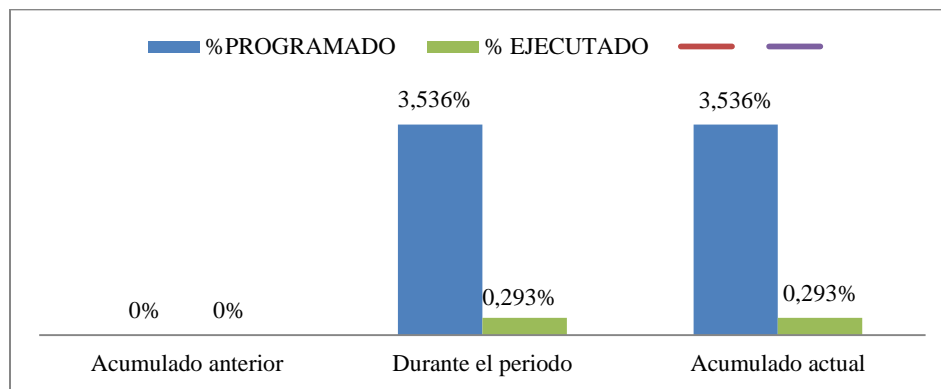


analizaron los puntos del proyecto que son necesarios modificar e identificación de ítems no previstos, se visitaron las escuelas del salitre, santa rita y el restaurante escolar de San Jose de Suaita.

Tabla 2. Avance del convenio Semana 4

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 0%          | 0%          | -3,244%    |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,293%      |            |
| <b>Acumulado actual</b>   | 3,536%      | 0,293%      |            |

Figura 2. Gráfica de avance del convenio Semana 4





*Imagen 33. Avance del convenio Semana 4*

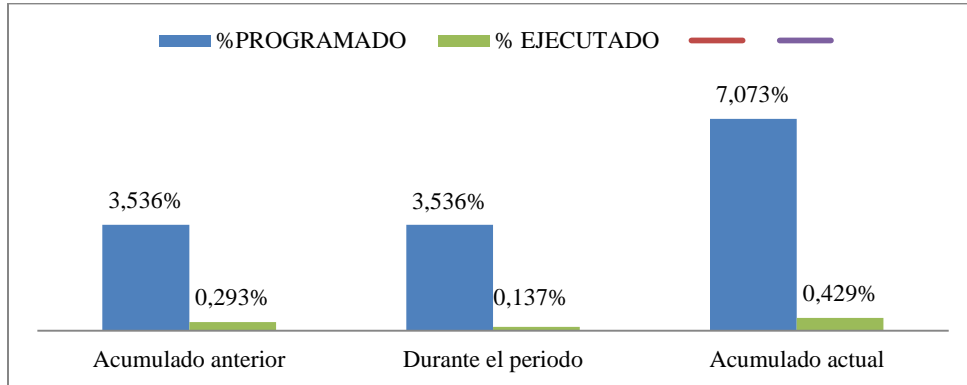
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante esta semana se realiza la excavación manual para la instalación de la base del andén, demoliciones de aparatos sanitarios, lavaderos, lava traperos y demolición de concreto.

*Tabla 3. Avance del convenio Semana 5*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 3,536%      | 0,293%      | -6,643%    |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,137%      |            |
| <b>Acumulado actual</b>   | 7,073%      | 0,429%      |            |

*Figura 3. Gráfica de avance del convenio Semana 5*



*Imagen 34. Avance del convenio Semana 5*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante esta semana se realizó un mantenimiento al pozo séptico, se instaló la base para el andén y se comenzó a fundir el andén de concreto.

Tabla 4. Avance del convenio Semana 6

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 7,073%      | 0,429%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,274%      | -9,906%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 10,609%     | 0,703%      |            |

Figura 4. Gráfica de avance del convenio Semana 6

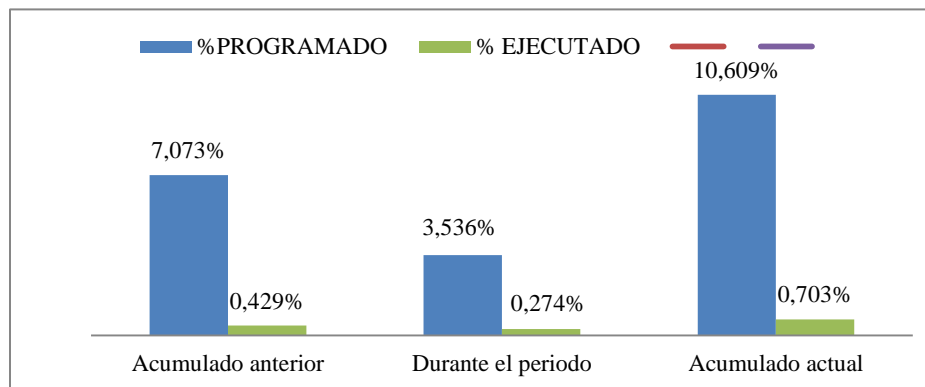


Imagen 35. Avance del convenio Semana 6



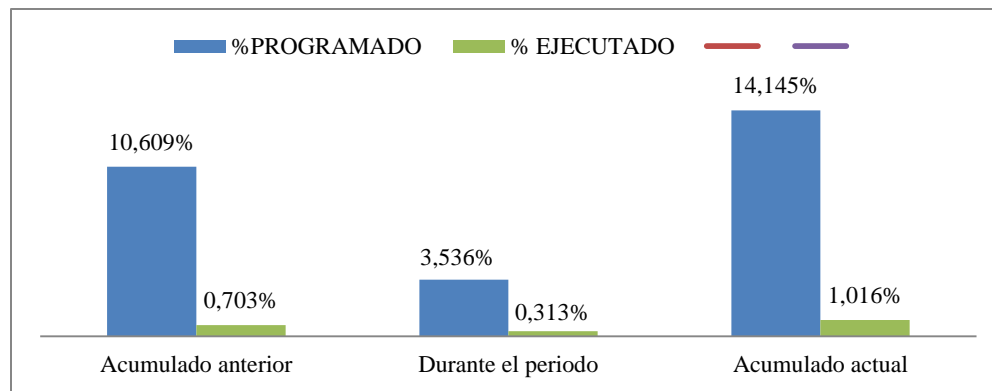
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Esta semana se ejecutaron las actividades de construcción de andén en concreto y se comenzó la actividad de instalación de piso en cerámica colonial de gres.

*Tabla 5. Avance del convenio Semana 7*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 10,609%     | 0,703%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,313%      | -13,129%   |
| <b>Acumulado actual</b>   | 14,145%     | 1,016%      |            |

*Figura 5. Gráfica de avance del convenio Semana 7*





*Imagen 36. Avance del convenio Semana 7*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante el transcurso de esta semana se finalizó la construcción del andén y la instalación del piso en cerámica colonial de gres, así como se continuo con la instalación de guardescoba en cerámica.

*Tabla 6. Avance del convenio Semana 8*

|                           | <b>%PROGRAMADO</b> | <b>% EJECUTADO</b> | <b>DIFERENCIA</b> |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 14,145%            | 1,016%             |                   |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%             | 0,067%             | -16,599%          |
| <b>Acumulado actual</b>   | 17,682%            | 1,083%             |                   |



Figura 6. Gráfica de avance del convenio Semana 8

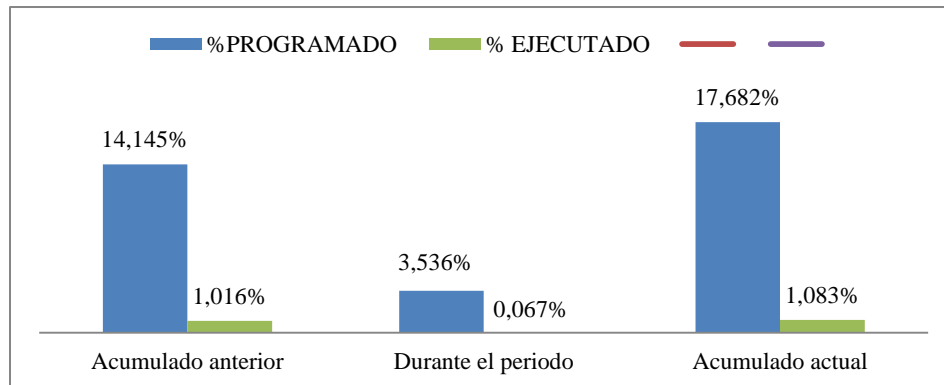


Imagen 37. Avance del convenio Semana 8

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante esta semana se finalizó la instalación del guardaescoba dentro de la escuela, se remataron detalles de los andenes de concreto y se comenzó a construir el lavadero y el lavatraperos.

Tabla 7. Avance del convenio Semana 9

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 17,682%     | 1,083%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,520%      | -19,615%   |
| <b>Acumulado actual</b>   | 21,218%     | 1,603%      |            |

Figura 7. Gráfica de avance del convenio Semana 9

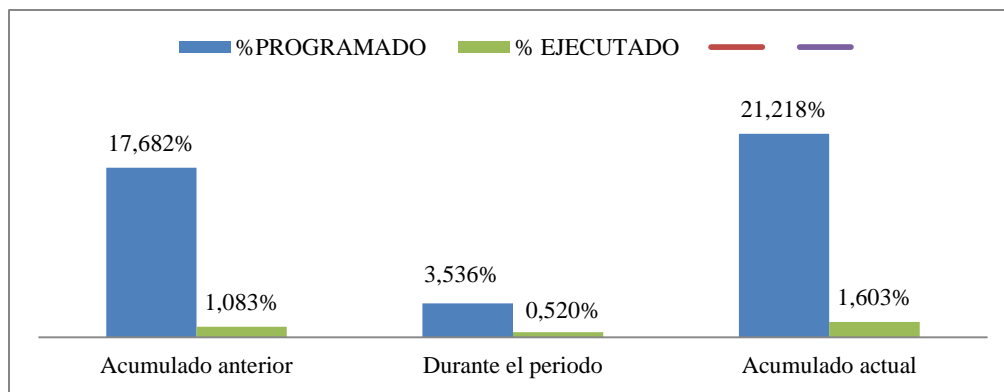


Imagen 38. Avance del convenio Semana 9

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Durante esta semana se terminó la instalación de lavadero y lavatraperos, también se instalan los sanitarios y los lavamanos y se ejecutó el ítem de reubicación e instalación de puntos hidráulico.

*Tabla 8. Avance del convenio Semana 10*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 21,218%     | 1,603%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,160%      | -22,991%   |
| <b>Acumulado actual</b>   | 24,754%     | 1,763%      |            |

*Figura 8. Gráfica de avance del convenio Semana 10*

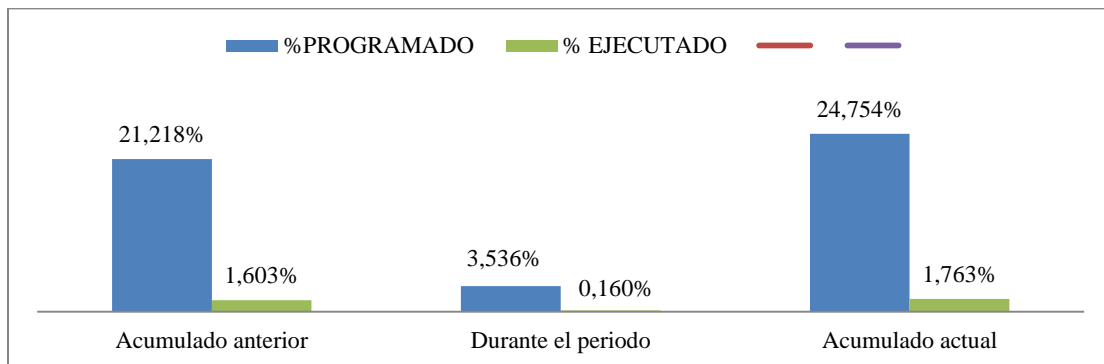




Imagen 39. Avance del convenio Semana 10

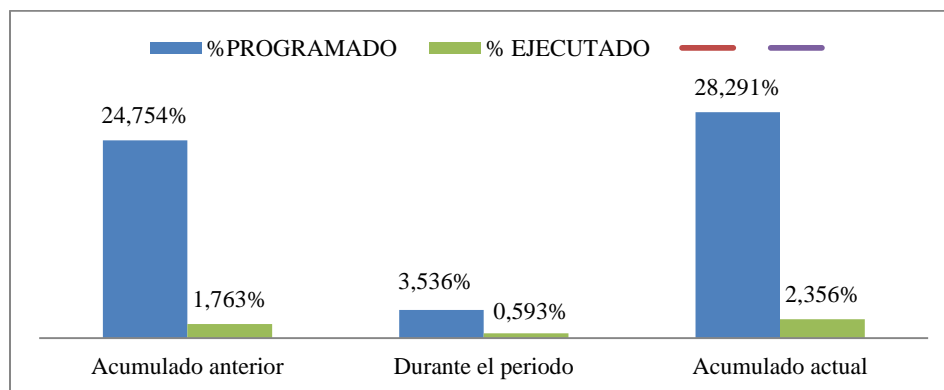
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Esta semana solo se realizaron las demoliciones de concreto en la escuela de el tambor.

Tabla 9. Avance del convenio Semana 11

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 24,754%     | 1,763%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,593%      | -25,935%   |
| <b>Acumulado actual</b>   | 28,291%     | 2,356%      |            |

Figura 9. Gráfica de avance del convenio Semana 11





*Imagen 40. Avance del convenio Semana 11*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Restaurantes Escolar de San Jose:** demolición de muros, construcción de muros y se tiene planeado comenzar el friso liso para el muro.

**Escuela El tambor:** se completó la demolición de concreto, se terminó de instalar la base para el andén, se enchapó el lavaderos y lavatraperos y se fundieron 5 Metros cuadrados de andén en concreto.

*Tabla 10. Avance del convenio Semana 12*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 28,291%     | 2,356%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,977%      | -28,494%   |
| <b>Acumulado actual</b>   | 31,827%     | 3,333%      |            |

*Figura 10. Gráfica de avance del convenio Semana 12*

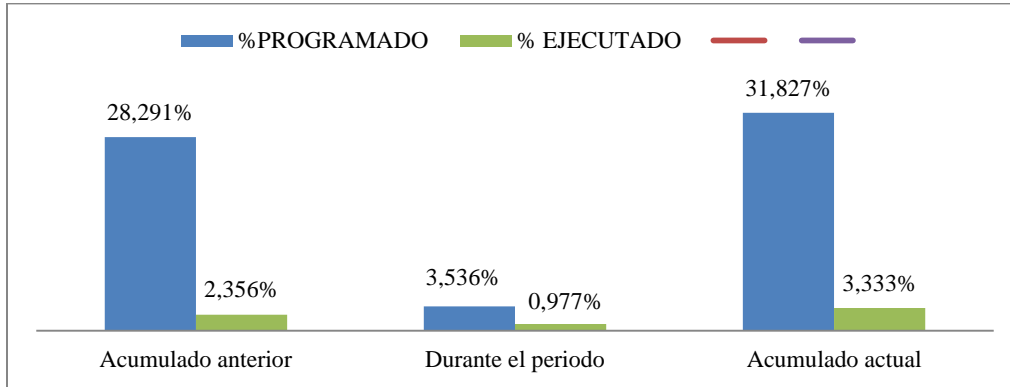


Imagen 41. Avance del convenio Semana 12

Fuente: Elaboración propia – Visita a obra.

**Restaurantes Escolar de San Jose:** Se terminó el friso liso para muros y se estuco este mismo, también se comenzó la actividad de pintura dentro de la cocina.

**Escuela El tambor:** Se finalizó la construcción del andén en concreto y se fundió el piso en concreto frente al baño, también se realizó el friso liso en el andén nuevo por la parte delantera, se comenzó la actividad de pintura y se instalaron las puertas nuevas.

Tabla 11. Avance del convenio Semana 13

|                    | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 31,827%     | 3,333%      | -31,60%    |

|                           |         |        |
|---------------------------|---------|--------|
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%  | 0,433% |
| <b>Acumulado actual</b>   | 35,363% | 3,766% |

Figura 11. Gráfica de avance del convenio Semana 13

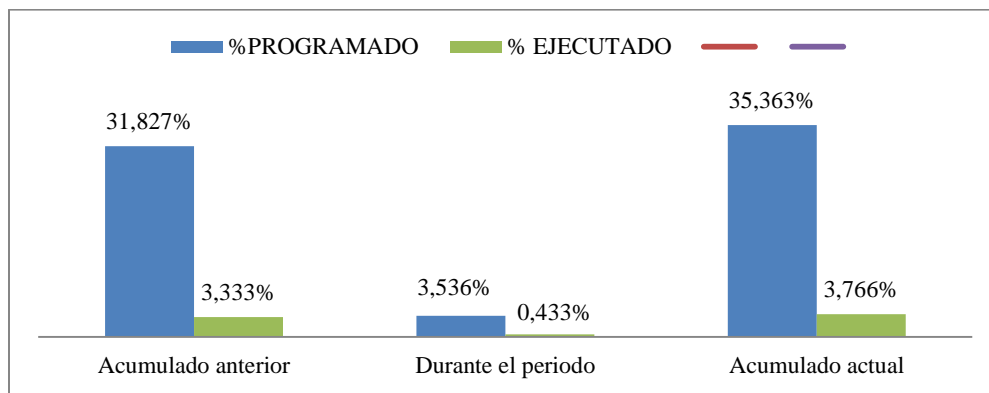


Imagen 42. Avance del convenio Semana 13

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Restaurantes Escolar de San Jose:** se finalizó la actividad de pintura y resanes en la totalidad del restaurante escolar.

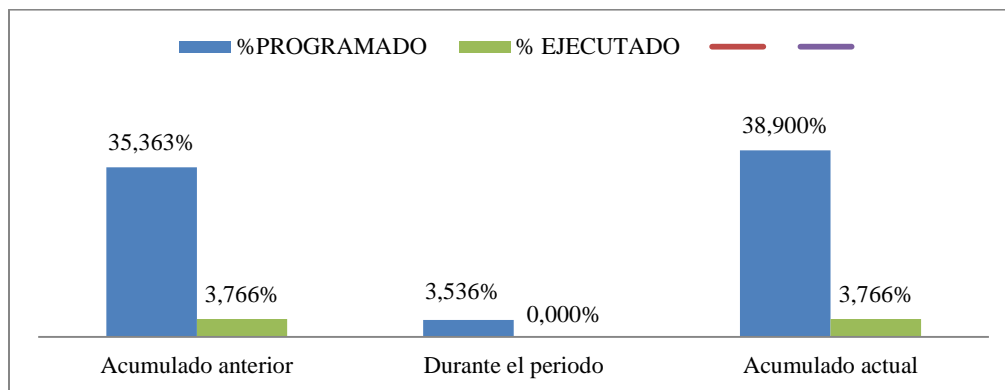


**Escuela El tambor:** se ultimaron los detalles de las partes fundidas en concreto y se resano los desperfectos de los muros del baño. se pintó y resano la totalidad de la unidad de baños de la escuela.

Tabla 12. Avance del convenio Semana 14

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 35,363%     | 3,766%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 0,000%      | -35,13%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 38,900%     | 3,766%      |            |

Figura 12. Gráfica de avance del convenio Semana 14



Durante esta semana el personal de obra se encuentra en la semana santa y el contratista decide no realizar ninguna actividad.

Tabla 13. Avance del convenio Semana 15

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 38,900%     | 3,766%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 1,276%      | -37,39%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 42,436%     | 5,041%      |            |

Figura 13. Gráfica de avance del convenio Semana 15

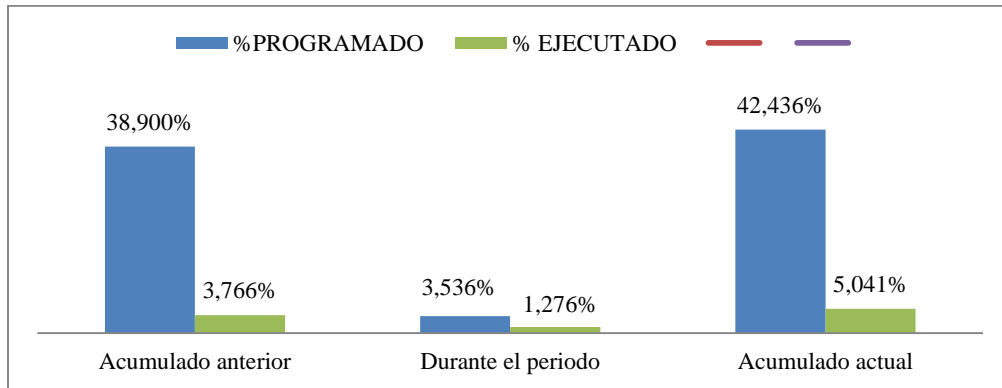


Imagen 43. Avance del convenio Semana 15

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Esta semana se comenzaron las actividades en la escuela el salitre, se ejecutaron las excavaciones y las demoliciones a la losa de concreto existente.

Tabla 14. Avance del convenio Semana 16

|                    | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 42,436%     | 5,041%      | -40,52%    |

|                           |         |        |
|---------------------------|---------|--------|
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%  | 0,409% |
| <b>Acumulado actual</b>   | 45,972% | 5,450% |

Figura 14. Gráfica de avance del convenio Semana 16

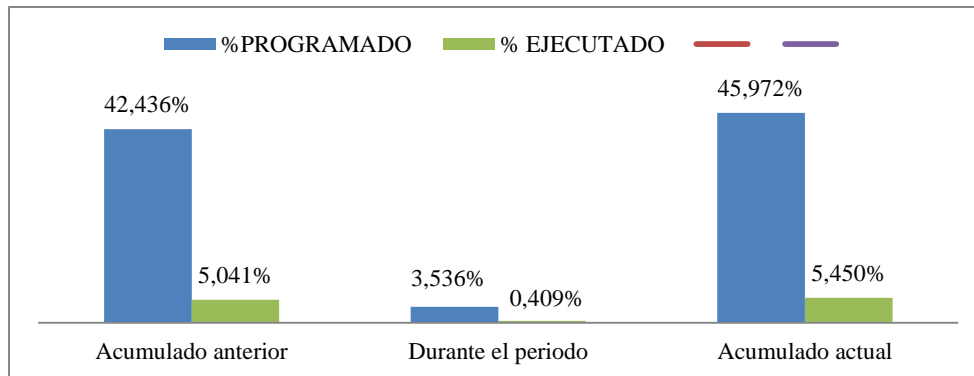


Imagen 44. Avance del convenio Semana 16

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Esta semana se realizó la demolición de lavadero, lavatrapero, lavamanos y también se fundió la viga de cimentación y las zapatas.

Tabla 15. Avance del convenio Semana 17

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 45,972%     | 5,450%      |             |
| <b>Durante el periodo</b> | 3,536%      | 1,016%      | -43,04%     |
| <b>Acumulado actual</b>   | 49,509%     | 6,466%      |             |

Figura 15. Gráfica de avance del convenio Semana 17

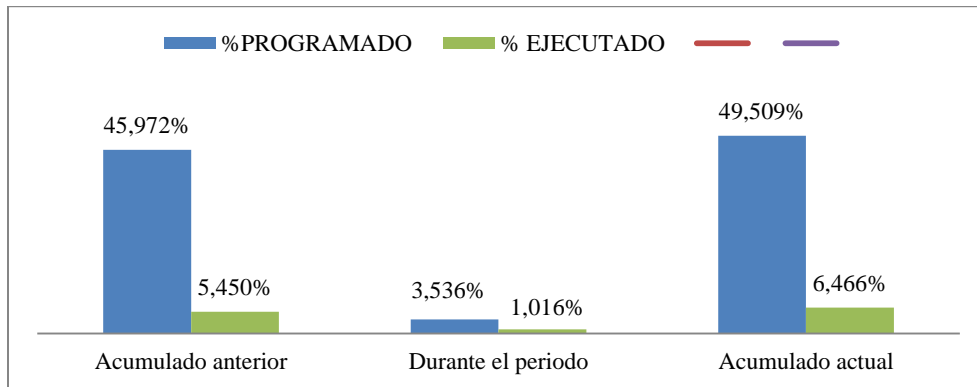


Imagen 45. Avance del convenio Semana 17

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.



Durante esta semana se instaló parte del material seleccionado y se compactó, también se fundió el andén en concreto de la unidad de baños dejando previamente embebidos los tubos de la red sanitaria y de alcantarillado, también se comenzó la construcción del mesón para lavamanos y el lava traperos.

Tabla 16. Avance del convenio Semana 18

|                           | %PROGRAMADO | % EJECTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 49,509%     | 6,466%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 0,494%     | -44,69%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 51,647%     | 6,959%     |            |

Figura 16. Gráfica de avance del convenio Semana 18

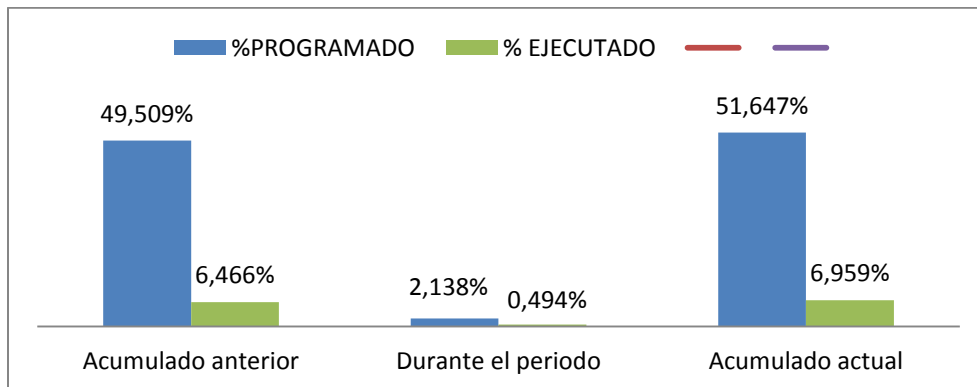


Imagen 46. Avance del convenio Semana 18

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Se finalizó la construcción de lavaderos y el mesón de lavamanos y también se finalizó la instalación de material seleccionado.

Tabla 17. Avance del convenio Semana 19

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 51,647%     | 6,959%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 2,624%      | -44,20%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 53,785%     | 9,584%      |            |

Figura 17. Gráfica de avance del convenio Semana 19

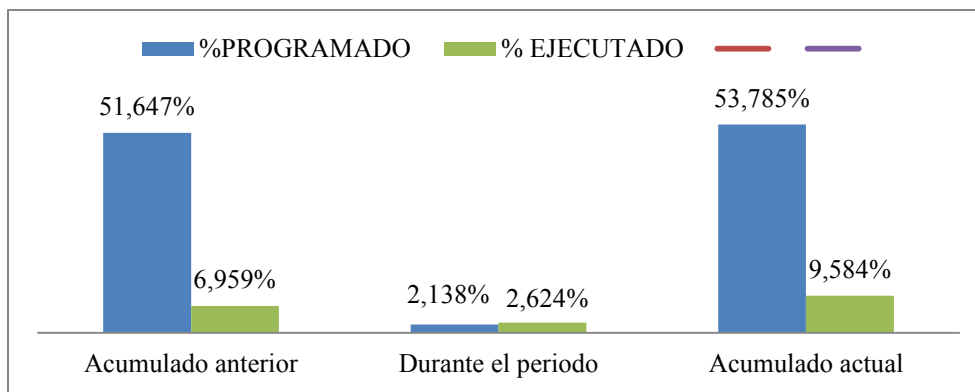


Imagen 47. Avance del convenio Semana 19

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Se fundió parte de la losa en concreto para la cancha en el salitre

Tabla 18. Avance del convenio Semana 20

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 53,785%     | 9,584%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 0,248%      | -46,09%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 55,924%     | 9,832%      |            |

Figura 18. Gráfica de avance del convenio Semana 20

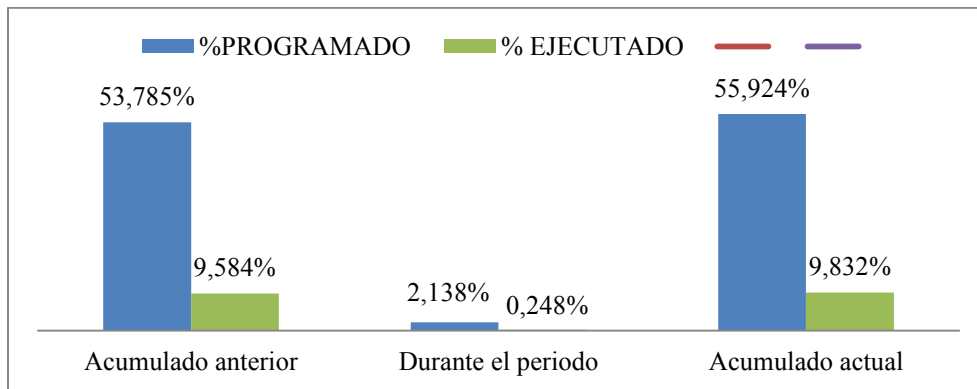


Imagen 48. Avance del convenio Semana 20



**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Se terminó de fundir la cancha en concreto en la escuela del salitre y se inició el acopio de materiales para la escuela de Santa Rita.

*Tabla 19. Avance del convenio Semana 21*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 55,924%     | 9,832%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 0,085%      | -48,15%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 58,062%     | 9,917%      |            |

*Figura 19. Gráfica de avance del convenio Semana 21*

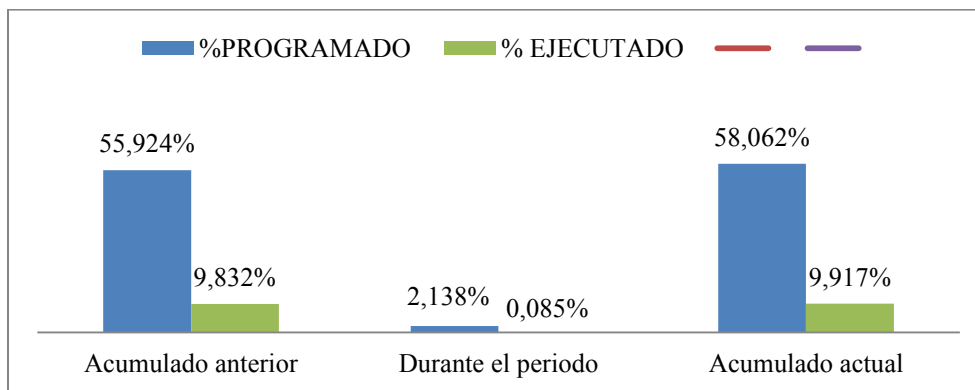


Imagen 49. Avance del convenio Semana 21

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Se inició en la semana con las actividades de demolición de lavaderos y lavatraperos y con la construcción de los mismos.

Tabla 20. Avance del convenio Semana 22

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 58,062%     | 9,917%      |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 1,266%      | -49,02%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 60,200%     | 11,183%     |            |

Figura 20. Gráfica de avance del convenio Semana 22

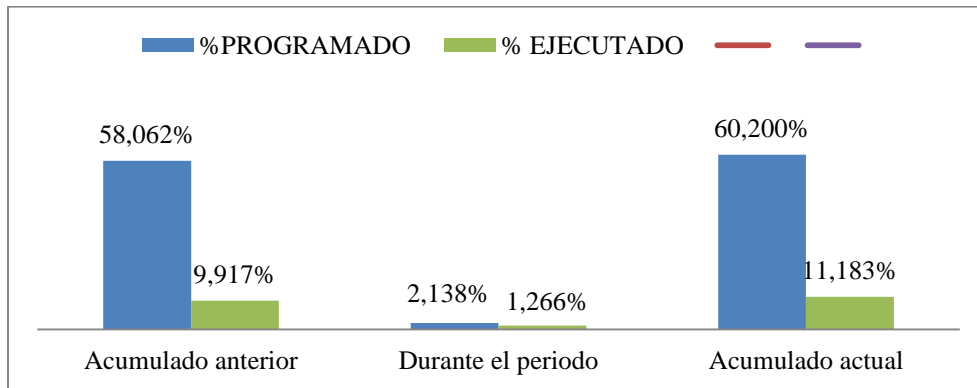


Imagen 50. Avance del convenio Semana 22

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

Se finalizó la construcción del lavatraperos y del mesón de lavamanos, y se fundió el andén en concreto.

Tabla 21. Avance del convenio Semana 23

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 60,200%     | 11,183%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,138%      | 0,595%      | -50,56%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 62,338%     | 11,777%     |            |

Figura 21. Gráfica de avance del convenio Semana 23

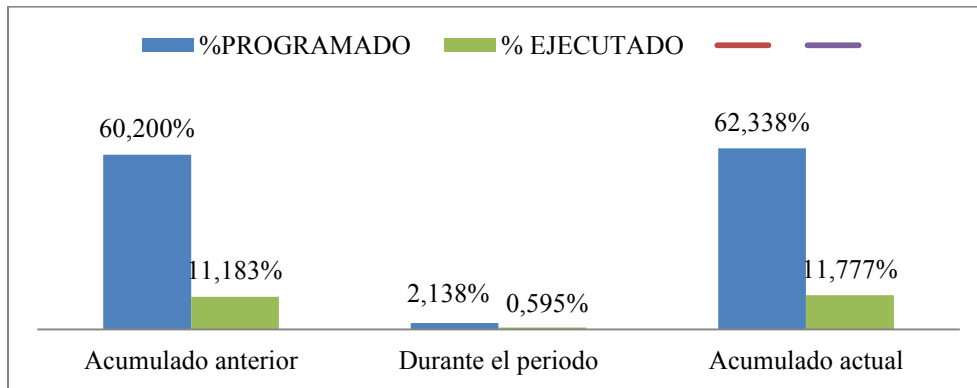


Imagen 51. Avance del convenio Semana 23

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Santa Rita:** se inició la actividad de pintura, se instalaron los sanitarios nuevos y se desmontaron las puertas.

**Luis Carlos Sarmiento:** se inició la actividad de excavación manual.

Tabla 22. Avance del convenio Semana 24

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 62,338%     | 11,777%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 0,981%      | -52,02%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 64,781%     | 12,758%     |            |

Figura 22. Gráfica de avance del convenio Semana 24

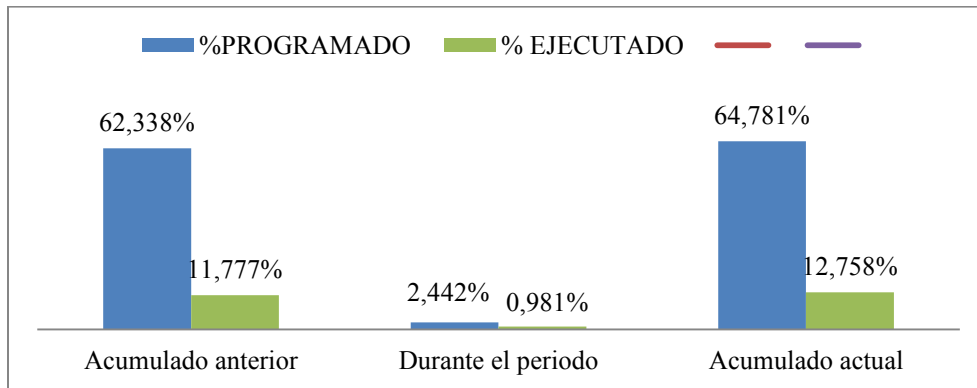




Imagen 52. Avance del convenio Semana 24

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Santa Rita:** se finalizó la actividad de pintura, también se instalaron las puertas nuevas.

**Luis Carlos Sarmiento:** se continua la actividad de excavación manual.

Tabla 23. Avance del convenio Semana 25

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 64,781%     | 12,758%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 0,637%      | -53,83%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 67,223%     | 13,395%     |            |

Figura 23. Gráfica de avance del convenio Semana 25

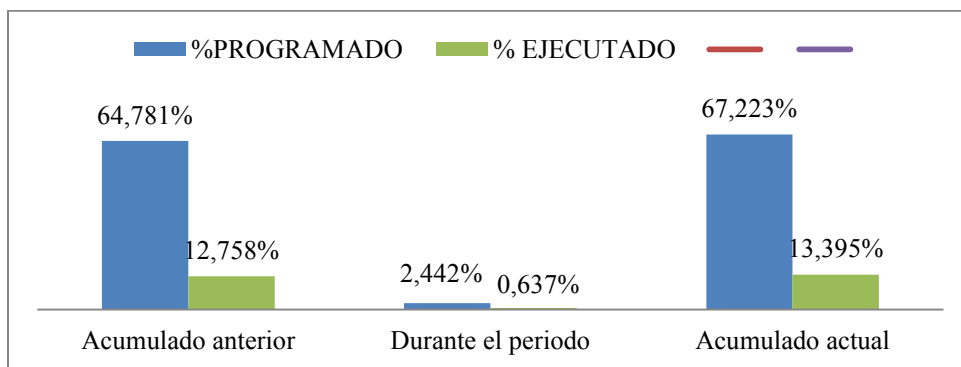




Imagen 53. Avance del convenio Semana 25

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se realizó la actividad de excavación manual en material común y el cerramiento en lona verde.

**Luis Carlos Sarmiento:** se continua la actividad de excavación manual, se realizó previamente el cerramiento en lona verde.

Tabla 24. Avance del convenio Semana 26

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 67,223%     | 13,395%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 1,618%      | -54,65%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 69,665%     | 15,013%     |            |

Figura 24. Gráfica de avance del convenio Semana 26

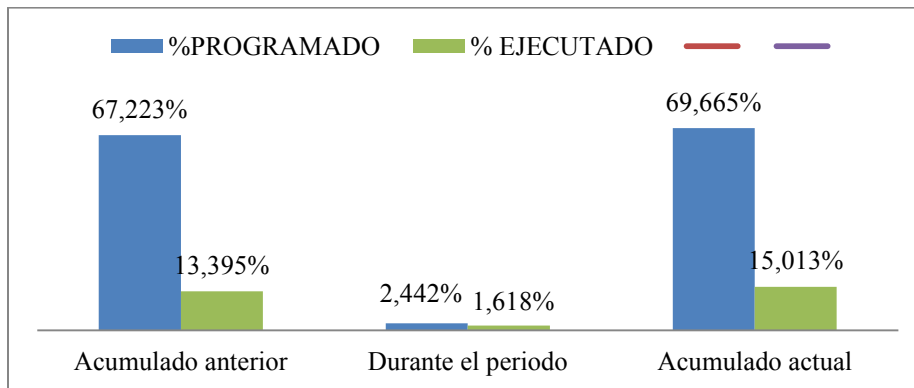






Imagen 54. Avance del convenio Semana 26

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finalizó el relleno en material común y se fundió la viga de amarre.

**Luis Carlos Sarmiento:** se continua la actividad de excavación manual.

Tabla 25. Avance del convenio Semana 27

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 69,665%     | 15,013%     |             |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 3,714%      | -53,38%     |
| <b>Acumulado actual</b>   | 72,107%     | 18,727%     |             |

Figura 25. Gráfica de avance del convenio Semana 27

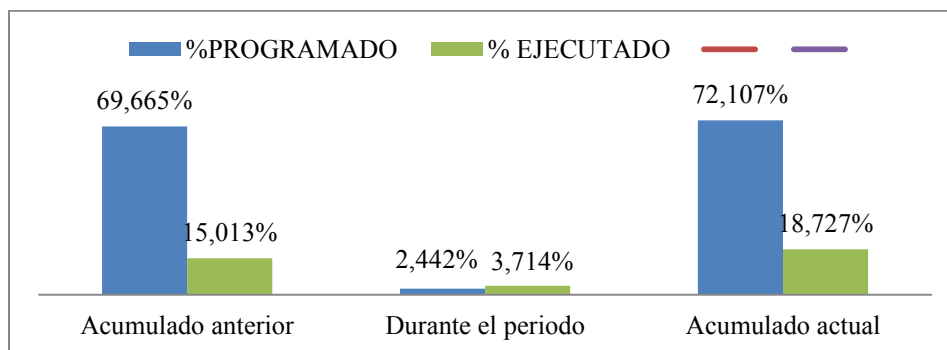






Imagen 55. Avance del convenio Semana 27

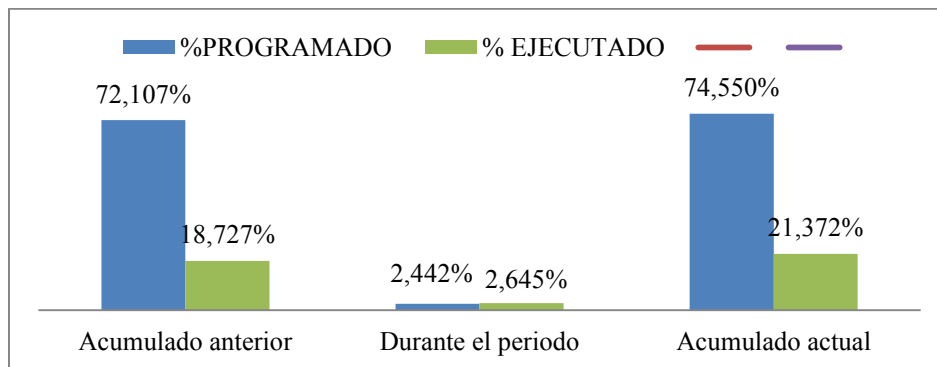
**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se fundió la losa en concreto para el piso y las columnas en concreto.  
**Luis Carlos Sarmiento:** se finaliza la actividad de excavación manual y se funde parte de concreto ciclópeo.

Tabla 26. Avance del convenio Semana 28

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 72,107%     | 18,727%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 2,645%      | -53,18%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 74,550%     | 21,372%     |            |

Figura 26. Gráfica de avance del convenio Semana 28





*Imagen 56. Avance del convenio Semana 28*

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finalizó la construcción del muro en bloque del quiosco y se frisa parte de este.

**Luis Carlos Sarmiento:** se continúa fundiendo el concreto ciclópeo.

*Tabla 27. Avance del convenio Semana 29*

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 74,550%     | 21,372%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 2,612%      | -53,01%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 76,992%     | 23,984%     |            |

*Figura 27. Gráfica de avance del convenio Semana 29*

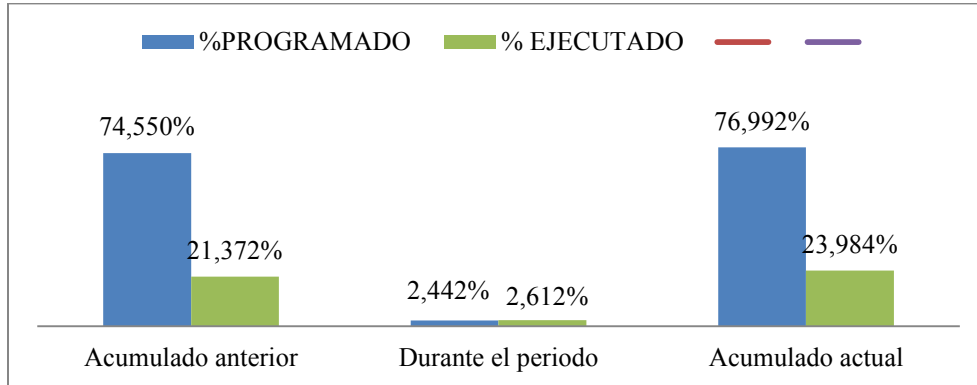


Imagen 57. Avance del convenio Semana 29

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finalizó la actividad de friso liso para el muro y se comienza la actividad de instalación de columnas madera del quiosco.

**Luis Carlos Sarmiento:** se finalizó la actividad de concreto ciclópeo.

Tabla 28. Avance del convenio Semana 30

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 76,992%     | 23,984%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 2,076%      | -53,37%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 79,434%     | 26,060%     |            |

Figura 28. Gráfica de avance del convenio Semana 30

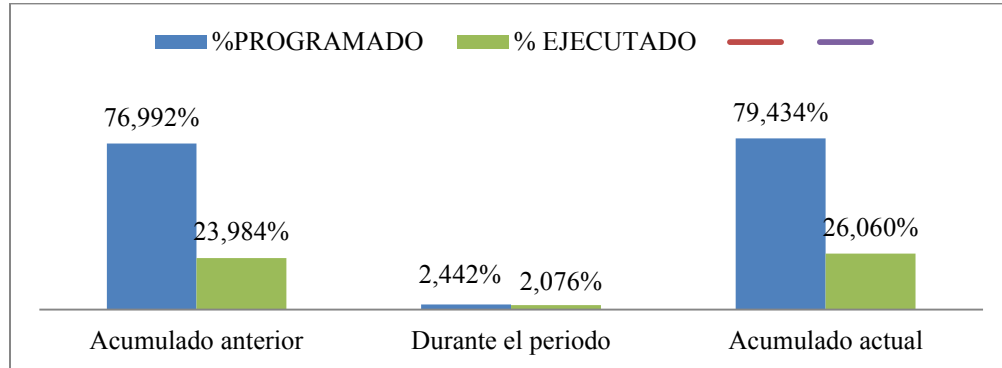


Imagen 58. Avance del convenio Semana 30

Fuente: Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finalizó la actividad de instalación de columnas de madera del quiosco y se comienza la instalación de la cubierta en madera.

**Luis Carlos Sarmiento:** se termina de fundir el concreto ciclópeo y se comienza con la instalación de acero de refuerzo para las zapatas y pedestales.

Tabla 29. Avance del convenio Semana 31

|                    | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 79,434%     | 26,060%     |            |
| Durante el periodo | 2,442%      | 4,522%      | -51,29%    |
| Acumulado actual   | 81,877%     | 30,582%     |            |

Figura 29. Gráfica de avance del convenio Semana 31

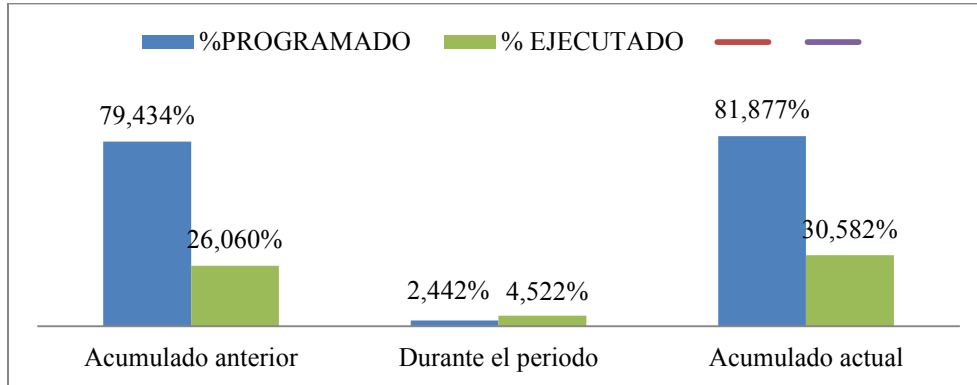


Imagen 59. Avance del convenio Semana 31

Fuente: Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se continua con la instalación de la madera estructural del quiosco y se funde el andén en concreto

**Luis Carlos Sarmiento:** se continua con la actividad de acero de refuerzo y concreto para zapatas de cimentación de la cubierta.

Tabla 30. Avance del convenio Semana 32

|                    | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 81,877%     | 30,582%     |            |
| Durante el periodo | 2,442%      | 5,338%      | -48,40%    |
| Acumulado actual   | 84,319%     | 35,920%     |            |



Figura 30. Gráfica de avance del convenio Semana 32

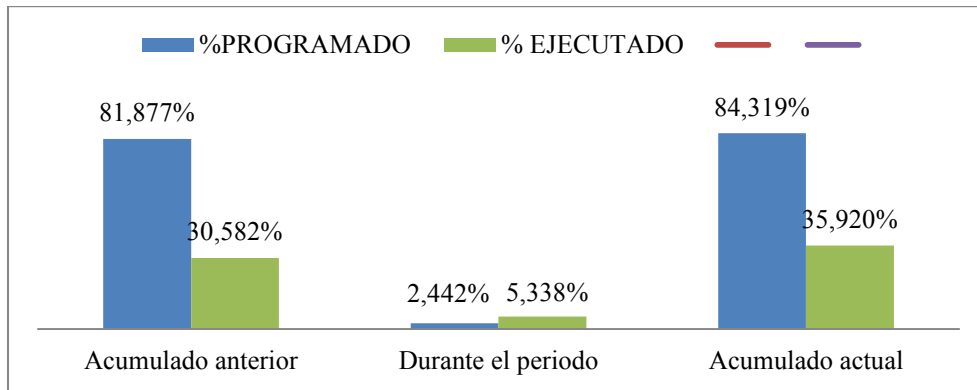


Imagen 60. Avance del convenio Semana 32

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra

**Lucas Caballero:** se finaliza con la instalación de la cubierta en madera y se comienza con la instalación de la teja

**Luis Carlos Sarmiento:** se finaliza la actividad de acero de refuerzo y se termina casi por totalidad el concreto de las zapatas.

Tabla 31. Avance del convenio Semana 33

|                    | % PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|--------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 84,319%      | 35,920%     | -50,07%    |
| Durante el periodo | 2,442%       | 0,771%      |            |



Acumulado actual | 86,761% 36,691%

Figura 31. Gráfica de avance del convenio Semana 33

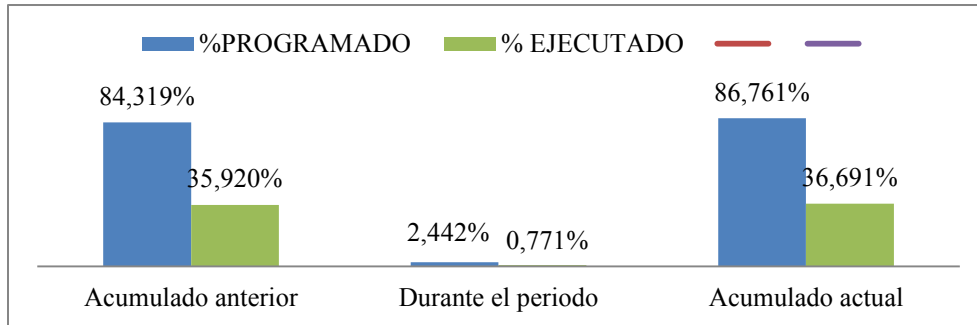


Imagen 61. Avance del convenio Semana 33

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finaliza la instalación de la teja y se comienza la construcción de la banca en concreto

**Luis Carlos Sarmiento:** se finaliza el concreto de zapatas y se comienza a fundir la viga de amarre perimetral.

Tabla 32. Avance del convenio Semana 34

|                    | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Acumulado anterior | 86,761%     | 36,691%     |            |
| Durante el periodo | 2,442%      | 0,816%      | -51,70%    |
| Acumulado actual   | 89,203%     | 37,507%     |            |

Figura 32. Gráfica de avance del convenio Semana 34

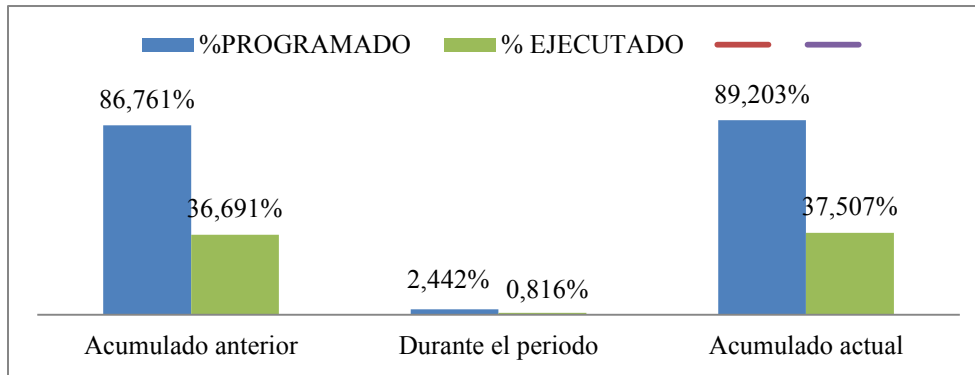


Imagen 62. Avance del convenio Semana 34

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Lucas Caballero:** se finaliza la instalación de la banca en concreto y se pinta la misma así como se remata detalles en el resto del quiosco

**Luis Carlos Sarmiento:** se finalizó la viga perimetral y se comienza a fundir los pedestales en concreto donde se van a soportar las cerchas de la estructura metálica.

Tabla 33. Avance del convenio Semana 35

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 89,203%     | 37,507%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 1,657%      | -52,48%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 91,646%     | 39,164%     |            |

Figura 33. Gráfica de avance del convenio Semana 35

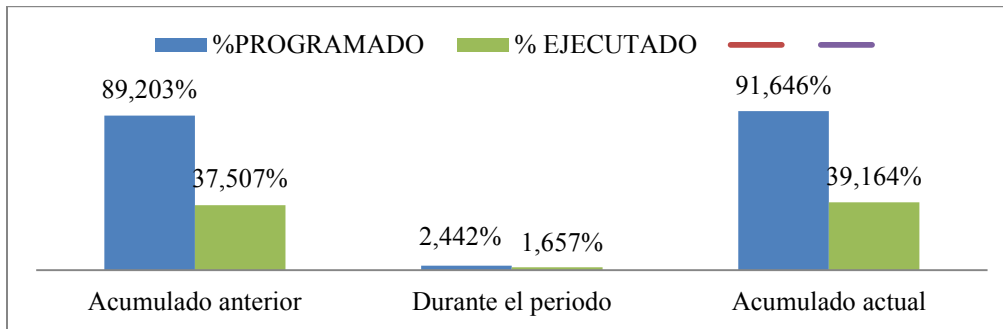


Imagen 63. Avance del convenio Semana 35

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Luis Alberto Acuña:** se realizó la localización y replanteo, y se comienza con la actividad de excavación de material común

**Luis Carlos Sarmiento:** se continua con la fundida de los pedestales en concreto y se retiró el material sobrante.

Tabla 34. Avance del convenio Semana 36

|                           | %PROGRAMADO | % EJECUTADO | DIFERENCIA |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Acumulado anterior</b> | 91,646%     | 39,164%     |            |
| <b>Durante el periodo</b> | 2,442%      | 4,688%      | -50,24%    |
| <b>Acumulado actual</b>   | 94,088%     | 43,852%     |            |

Figura 34. Gráfica de avance del convenio Semana 36

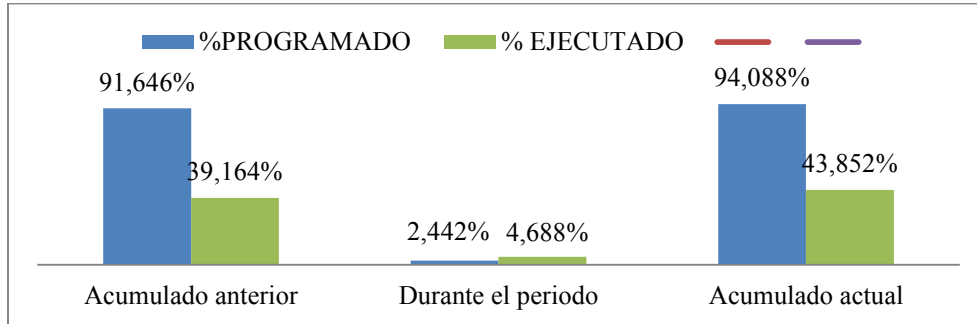


Imagen 64. Avance del convenio Semana 36

**Fuente:** Elaboración propia – Visita a obra.

**Luis Alberto Acuña:** se realizaron las cajas de inspección y se instaló la tubería para el manejo de aguas en el sector donde estará el muro de contención. también se empezaron a realizar los anclajes sobre la roca para amarrar el muro a la Roca del subsuelo.

**Luis Carlos Sarmiento:** se finalizó los pedestales en concreto y se realizó el relleno en material seleccionado.

## APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se ha aprendido las funciones de un residente de obra y las funciones de un residente de interventoría y sus diferencias. Es importante recalcar que la experiencia en el sector público que se ha venido adquiriendo es muy valiosa ya que se aprendió como usar correctamente los canales de comunicación con un contratista o un municipio, cual es la gestión administrativa que cumple un ingeniero civil durante un contrato de obra pública, como realizar actas de mayores y menores, actas parciales de avance. También he aprendido como llevar a cabo y citar comités de obra que se realizan durante un proyecto.

Se reforzó y aprendió el manejo de Excel y Word, también se ven reflejados los conocimientos adquiridos en materiales de construcción durante el desarrollo de las actividades a pesar de ser obras civiles menores. Como es el cuidado del concreto y como se realiza una mezcla correctamente. He aprendido también sobre las redes sanitarias y de alcantarillado, el cómo se compone una red (accesorios y tubería) y también he venido adquiriendo habilidades para el manejo de personal de obra como maestros y ayudantes.

La práctica empresarial permitió aprender acerca de la gestión administrativa de un ingeniero civil ante un ente municipal. Se desarrollaron las habilidades de un residente de interventoría a pesar de contar con papel de auxiliar pues se considera vital para el desarrollo profesional ya que es a lo que un estudiante recién graduado puede enfrentarse en su primer ejercicio como profesional. Dentro de las actividades desarrolladas se encuentran la realización de actas y su radicación en el municipio, creación de APUS para los ítems no previstos que surgieron durante la ejecución del proyecto, mediciones de cantidades en obra, verificación de la calidad de materiales y actividades de obra, realización del balance presupuestal del proyecto. La práctica también me ha reforzado mis habilidades comunicativas con el manejo de personal de obra y el entender el organigrama de cualquier proyecto de ingeniería. Para los reportes semanales que la empresa solicitó se creó una hoja de Excel de la cual resultaron las gráficas de avance y atraso y fue muy útil para reportar semana a semana al municipio de Suaita el estado del contrato de obra pública.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El contrato se encuentra atrasado por el tema de los diseños estructurales, la interventoría noto que se quería construir a cabo una cubierta metálica sin el previo estudio de suelos por lo cual se recomendó al municipio realizarlo y replantear el diseño inicial.
- El contrato necesita con urgencia la definición final de los diseños pues es necesario sacar un balance de cantidades y presupuesto que nos permita saber si es necesario realizar un adicional de tiempo y dinero o si la inversión inicial es suficiente para lograr el objeto del contrato.
- Durante el contrato, el contratista ha tenido demoras en el transporte de materiales a obra debido a las intensas lluvias que se han presentado en el municipio durante mediados de marzo hasta mayo. Las vías hacia las escuelas son terciarias y no han recibido correcto mantenimiento lo cual ha impedido la entrada de volquetas con material y ha atrasado las labores en muchas ocasiones.
- Se recomienda al contratista disponer de frentes de trabajo simultáneos para que el atraso en el contrato sea el menor posible ya que el tema de los diseños y el clima ha afectado bastante la programación de la obra.
- La práctica empresarial ha sido una experiencia de entendimiento y reforzamiento de las habilidades y conocimientos impartidos durante los cursos de pregrado de ingeniería civil. A pesar de que el contrato ha tenido muchas dificultades administrativas estas han favorecido al aprendizaje amplio dentro del sector público y el rol que cumple un ingeniero civil.
- El contrato de obra se encuentra en atraso por lo cual como auxiliar debo estar atento de enviar correspondencia dirigida tanto al municipio como al contratista de obra informando todo lo relacionado al proyecto, papel que debe ser desarrollado oportunamente con lo cual se garantizara una correcta supervisión tanto técnica como económica.



## Referencias

- Andina Holding . (Enero de 2017). *quienes somos*. Obtenido de <http://andinaholdingsas.com/quienes-somos/>
- ANDINA HOLDING SAS. (2017). *Quienes somos: Mision*. Obtenido de Andina Holding SAS: <http://andinaholdingsas.com/quienes-somos/>
- Arango, R. T. (Abril de 2010). *Instalacion de Revestimientos de pisos*. Obtenido de <https://cpnaa.gov.co/sites/default/files/docs/cpnaa7abril.pdf>
- ILMO. AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA. (Septiembre de 2010). *Proyecto para la construcción de kiosco en la vía pública, sito en estepona (málaga)*. Obtenido de <http://www.estepona.es/perfil/docs/198-12%20KIOSKOS/P.B.E.%20KIOSCO.pdf>
- López, V. E. (Noviembre de 2009). *Biblioteca Universidad San Carlos de Guatemala*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_2473.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2473.pdf)
- Ministerio de educacion nacional. (2006). *Norma Tecnica Colombiana*.
- Moriones, M. J. (18 de Agosto de 2009). *Conceptos y metodologia de interventoria de proyectos publicos*. Obtenido de [http://www.cid.unal.edu.co/cidnews/archivos/02\\_ManuelJimenez.pdf](http://www.cid.unal.edu.co/cidnews/archivos/02_ManuelJimenez.pdf)
- Nacional, M. d. (Agosto de 2008). *Manual de procedimientos de interventoria y supervision de contratos*. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-167820\\_manualprocedimientos\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-167820_manualprocedimientos_pdf.pdf)
- Universidad Nacional De Colombia. (s.f.). *BDigital*. Obtenido de Control de calidad del concreto: [http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/14/9589322824\\_Parte4.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/14/9589322824_Parte4.pdf)
- Vargas Cantor, E. F. (2003). *Interventoria de obras publicas: Conceptualizacion y procedimentalizacion* .