



Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra y supervisión en las obras de Mantenimiento de muros y cubierta del centro Cultural Ramón Gonzales Valencia y Adecuación y Mantenimiento de Sedes educativas en el Municipio de Pamplona-Norte de Santander

Presentado por:

Angie Lorena Carvajal Barrios

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Pamplona
2022



Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra y supervisión en las obras de Mantenimiento de muros y cubierta del centro Cultural Ramón Gonzales Valencia y Adecuación y Mantenimiento de Sedes educativas en el Municipio de Pamplona-Norte de Santander

Presentado por:
Angie Lorena Carvajal Barrios

Proyecto de grado para optar al título de ingeniero civil

Director:
Ing. Oscar Parada Hernández

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Pamplona
2022



Tabla de contenido

Resumen	13
Abstract.....	14
Capítulo I.....	15
Introducción.....	15
Planteamiento del problema	17
Justificación	18
1 Objetivos	19
1.1 Objetivo General.....	19
1.2 Objetivos Específicos	19
2 Marco contextual.....	20
3 Marco referencial	21
3.1.1 Internacionales	21
3.1.2 Nacionales.....	22
3.1.3 Regional	23
4 Marco conceptual	24
5 Marco teórico	25
6 Marco legal.....	27
6.1 Ley 80 de 1993	27
6.2 Afiliación al sistema general de riesgos profesionales	28



6.3	Resolución 2400 de mayo 22 de 1979, Título IV, Capítulo II de los equipos y elementos de protección	28
6.4	Código Colombiano de Fontanería NTC 1500	29
6.4.1	Materiales tubería suministro de agua potable	29
6.4.2	Conexiones de aparatos sanitarios	29
	Capítulo III	31
7	Generalidades de los contratos	31
7.1	Generalidades del proyecto: Adecuación y mantenimiento de sedes educativas del casco urbano del Municipio	31
7.2	Información general del contrato	31
7.3	Relación de actas	32
7.4	Adicionales al presupuesto del contrato	32
7.5	Actividades contratadas	33
7.6	Generalidades del proyecto: Mantenimiento de la cubierta y muros del centro cultural Ramón González Valencia	33
7.7	Información general del contrato	33
7.8	Relación de actas	34
7.9	Actividades contratadas	34
	Capítulo IV	35
8	Metodología	35
	Capítulo V	39



9	Resultados objetivo 1: calcular las cantidades de materiales a utilizar en cada obra de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con el cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de materiales.....	39
9.1	Inspección de las instalaciones	39
9.1.1	Sede Gabriela Mistral	39
9.1.2	Sede Jardín Infantil Nacional.....	44
9.1.3	Centro Cultural Ramón González Valencia.....	46
9.2	Modificaciones a los presupuestos	49
9.2.1	Modificaciones al contrato sedes educativas	49
9.2.2	Modificaciones al contrato de la Escuela de Música	54
9.3	Calculo de cantidades de materiales	56
9.3.1	Sede Jardín Infantil	56
9.4	Pedido de materiales sedes educativas.....	58
	Capítulo VI.....	61
10	Resultados objetivo 2: Supervisar las actividades a ejecutar en las obras de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.....	61
10.1	Actividades técnicas ejecutadas	61
10.1.1	Sede Gabriela Mistral	61
10.1.2	Sede Jardín Infantil Nacional.....	73
10.1.3	Actividades ejecutadas Centro Cultural Ramón González Valencia....	84
10.2	Bitácora de obra	93
10.3	Memorias de cantidades	94



Capítulo VII.....	96
11 Resultados: Realizar el seguimiento al cronograma general de cada obra mediante el software MS Project.....	96
11.1 Programación en Ms Project de cada obra	96
11.1.1 Sede Jardín Infantil	96
11.1.2 Sede Gabriela Mistral	99
11.1.3 Escuela de música.....	99
11.1.4 Seguimiento del cronograma de obra en Ms Project	99
Capítulo VIII	108
12 Resultados: Garantizar el adecuado uso de los elementos de protección personal (EPP)	108
12.1 Afiliación a riesgos laborales de los trabajadores	108
12.2 Entrega de elementos de protección personal a los trabajadores	111
13 Capítulo IX	113
14 Resultados objetivo 5: Realizar la entrega de informes quincenales al director de trabajo de grado de las actividades realizadas y del avance de cada obra asignada.	113
Conclusiones.....	115
Bibliografía.....	117
Anexos	120
Apéndices	123



Lista de Tablas

Tabla 1. Datos generales del contrato.....	31
Tabla 2. Tramites.....	32
Tabla 3. Aspecto financiero.....	32
Tabla 4. Datos generales del contrato.....	34
Tabla 5. Tramites.....	34
Tabla 6. Cantidad materiales para pañete.....	56
Tabla 7. Alistado de piso.....	57
Tabla 8. Concreto simple 3000 psi e=0,1 m.....	57
Tabla 9. Cantidad de pintura y pasta fina.....	58
Tabla 10. Registro materiales Sede Gabriela Mistral.....	58



Lista de Figuras

Figura 1. Localización general del municipio y específica de las Sedes.....	20
Figura 2. Patio Sede Gabriela Mistral	40
Figura 3. Zona de entrada de palomas a los salones.....	40
Figura 4. Desgaste de tableta (a), rampa bloque de transición (b)	41
Figura 5. Estado general gradería.....	41
Figura 6. Fachada del bloque de transición	42
Figura 7. Estado de la pintura en la cubierta interior (a), muros interiores salones (b)	42
Figura 8. Bloque administrativo	43
Figura 9. Muros salón 2 grado (a), muro a la vista frente salón 2 grado (b).....	43
Figura 10. Estado general de cerámica en muros, pisos y marcos	44
Figura 11. Muro del pasillo y fachadas de los baños	45
Figura 12. Estado general de la pintura en los muros exteriores.....	45
Figura 13. Cubierta.....	46
Figura 14. Humedad en muros	46
Figura 15. Pañete en mal estado	47
Figura 16. Estado de la cubierta existente, cumbre.....	47
Figura 17. Canaletas	48
Figura 18. Estado de las columnas	48
Figura 19. Estado general de las luminarias.....	49
Figura 20. Tabla balance del presupuesto del contrato Sedes Educativas	51
Figura 21. Análisis de precios unitarios actividad de mantenimiento de puertas ...	53



Figura 22. Modificación y acta de recibo	54
Figura 23. Localización y replanteo patio	62
Figura 24. Demolición de pisos en tableta roja	62
Figura 25. Pañete muro a la vista	63
Figura 26. Estucado muro pañete nuevo	64
Figura 27. Cargue de escombros	64
Figura 28. Demolición losa	65
Figura 29.	66
Figura 30. Revoque	66
Figura 31. Pintura y cambio de ganchos metálicos	67
Figura 32. Pintura en aceite de puertas de los salones	68
Figura 33. Pintura interior de la cubierta en fibrocemento de los salones	68
Figura 34. Recalce y pintura de gradería existente.....	69
Figura 35. Cambio tubería para recolección de aguas lluvias	70
Figura 36. Muros interiores salones(a), bloque administrativo (b).	71
Figura 37. Tableta en gres en pasillos, y rampa	72
Figura 38. Instalación de cielorraso en PVC	73
Figura 39. Demolición manual de cerámica en muros y pisos.....	74
Figura 40. Demolición manual de pañete.....	74
Figura 41. Malla gallinera en muros.....	75
Figura 42. Desmante de marcos y puertas metálicas	76
Figura 43. Desmante de inodoros y lavamanos	76
Figura 44. Instalación tubería hidráulica	77
Figura 45. Cambio de tubería y cajetines.	78



Figura 46. Alistado de piso en baños.....	79
Figura 47. Pañete con arena lavada	79
Figura 48. Estuco y lijado.....	80
Figura 49. Revoques en muros exteriores y pintura	81
Figura 50. Desmonte de estructura metálica en baños	82
Figura 51. Colocación de cerámica en muros de baños	82
Figura 52. Instalación de marcos con puertas metálicas baños Aparatos sanitarios	83
Figura 53. Orinales, lavamanos e inodoros	84
Figura 54. Desmonte de cubierta.....	84
Figura 55. Demolición de pañete.....	85
Figura 56. Instalación de columnas de madera	86
Figura 57. Limpieza de caña e inmunización.....	87
Figura 58. Puntal de refuerzo y viga perimetral de 18x18	87
Figura 59. Viga cumbrera y limatesa	88
Figura 60. Estructura de cubierta e instalación de caña	89
Figura 61. Instalación manto asfáltico	89
Figura 62. Instalación teja	90
Figura 63. Cambio de tejas y mantenimiento de goteras.....	91
Figura 64. Malla y pañete sobre tapia	91
Figura 65. Pintura en vinilo.....	92
Figura 66. Revoque	92
Figura 67. Salidas para luminarias	93
Figura 68. Cantidades de obra para la actividad recalce de gradas existentes	95
Figura 69. Diagrama programación base Sede Jardín Infantil	97



Figura 70. Diagrama Gantt de seguimiento.....	101
Figura 71. Diagrama Gantt de seguimiento periodo 2	102
Figura 72. Diagrama Gantt de Seguimiento periodo 3.....	104
Figura 73. Diagrama Gantt de seguimiento periodo 4	105
Figura 74. Diagrama Gantt de seguimiento último periodo	107
Figura 75. Soporte de afiliación a riesgos laborales.....	109
Figura 76. Soporte de retiro de afiliación a riesgos laborales	110
Figura 77. Formato de entrega de elementos de protección Personal contrato Sedes	112
Figura 79. Pantallazo entrega informe 3.....	113
Figura 80. Pantallazo entrega informe 5.....	114
Figura 81. Pantallazo entrega informe 8.....	114



Lista de anexos

Anexo 1.Presupuesto contratado Sedes..... 120

Anexo 2. Presupuesto inicial Centro Cultural 122



Resumen

La práctica estuvo enfocada en la supervisión de tres obras, las cuales consistieron en la adecuación y mantenimiento de dos Sedes Educativas: Gabriela Mistral y Jardín Infantil Nacional y el mantenimiento de muros y cambio de cubierta del Centro Cultural Ramón González Valencia. Esta supervisión consistió en primera instancia en realizar una inspección de cada una de las Sedes de manera que se logrará tener un conocimiento general de su estado, se realizó un seguimiento técnico de las actividades ejecutadas y registro de las terminadas con ayuda de la bitácora de obra para llevar un seguimiento mediante el Software MS Project del estado de avance de las obras.

Teniendo en cuenta el estado general del presupuesto contratado, se realizaron ajustes de cantidades y se anexaron ítems nuevos al mismo, para establecer el valor final del contrato se realizaron Análisis de Precios Unitarios (APU) manteniendo los valores establecidos para mano de obra y algunos materiales. Se presentan los formatos de entrega de elementos de protección personal y seguimiento de su adecuado uso, así como los soportes de afiliaciones a seguridad social.

Finalmente se tienen los registros de mano de obra y material correspondiente a las dos Sedes y las memorias de cantidades de cada actividad ejecutada que, junto con el informe final se entregan a la entidad contratante para los posteriores pagos al contratista una vez recibidas las obras a conformidad por parte de supervisor.

Palabras clave:

Supervisión, bitácora de obra, MS Project, presupuesto, memorias de cantidades.



Abstract

The practice was focused on the supervision of three works, which consisted of the adaptation and maintenance of two Educational Headquarters: Gabriela Mistral and the National Children's Garden and the maintenance of walls and change of roof of the Ramón González Valencia Cultural Center. This supervision consisted in the first instance in carrying out an inspection of each of the Headquarters so that it will be possible to have a general knowledge of its status, a technical follow-up of the activities carried out and a record of those completed with the help of the work log. to keep track through the MS Project Software of the progress status of the works.

Taking into account the general state of the contracted budget, quantity adjustments were made and new items were added to it, to establish the final value of the contract, Unit Price Analysis (APU) was carried out, maintaining the values established for labor and some materials. The formats for the delivery of personal protection elements and monitoring of their proper use are presented, as well as the supports for affiliations to social security.

Finally, there are the records of labor and material corresponding to the two Headquarters and the reports of amounts of each activity carried out, which, together with the final report, are delivered to the contracting entity for subsequent payments to the contractor once the works have been received. compliance by supervisor.

Keywords:

Supervision, work log, MS Project, budget, quantity reports.



Capítulo I

Introducción

El contrato asignado consistió en el Mantenimiento y Adecuación de dos Sedes Educativas, la Sede Gabriela Mistral la cual presentaba deterioro a nivel general de pintura en muros, cubiertas de tejas en fibrocemento, puertas, también una inadecuada recolección de aguas lluvias en un patio que generaba afectación en varios salones. En cuanto a la Sede Jardín Infantil Nacional la segunda obra que conforma el contrato, su principal intervención consistió en el cambio de baterías sanitarias y enchape en muros y pisos, siendo estas unas instalaciones cuyo aspecto y funcionamiento no era el más adecuado para el uso del estudiantado.

Finalmente, el último de los contratos en los que se hicieron las labores como auxiliar de residencia en el mantenimiento de muros y cubierta de la escuela de música Ramón Gonzales Valencia. La actividad principal consistió en el cambio de un área considerable de cubierta compuesta por una estructura de madera, caña brava y tejas coloniales la cual presentaba un deterioro considerable debido al tiempo de uso y el daño causado por el comején en la madera, otras de las actividades consistieron en mantenimientos de la demás cubierta, canales de aguas lluvias y pintura general en todos los muros.

Dentro de las diferentes razones que inciden en el cumplimiento de contrato se tienen los factores climáticos, estos también afectan los tiempos ejecución de ciertas actividades y, los retrasos en la entrega de los materiales de acuerdo con las actividades que estén programadas. Mediante el Software MS Project según las modificaciones realizadas



al presupuesto se generó el diagrama de Grant para ambas sedes y para la escuela de música con las fechas de inicio según el contrato, sirviendo como línea base comparativa con las fechas reales de comienzo y los tiempos reales de ejecución de cada actividad.

Se logró identificar aquellos factores que inciden en los tiempos de entrega y costos de un proyecto de este tipo, así como también el efecto que tiene un inadecuado proceso de planificación realizado por las entidades contratantes o por el profesional encargado de la presupuestación inicial el cual distorsiona en cierta medida el proceso de seguimiento y control durante el inicio de la etapa contractual.

Concluir satisfactoriamente cualquier proyecto implica un reto para la supervisión, independientemente del tipo y tamaño de la obra. Además, la supervisión realizada en obra, se brindó apoyo en labores administrativas tales como afiliación a riesgos laborales, modificaciones de presupuesto, análisis de precios unitarios, seguimiento a los días laborados de los trabajadores, control de materiales, diligenciamiento diario de la bitácora de obra, memorias de cantidades e informe final.

Por otro lado, en cuanto al control, llevar un seguimiento en el proceso de ejecución de una obra permite tener una visión de su grado de avance, además, permite identificar aquellos factores generadores de esta situación, uno de los cuales inciden en los retrasos que se puedan presentar, corresponde al rendimiento de la mano de obra y, tal como lo dice González y Moreno (2016) la calidad de esta mano de obra genera beneficios en cuanto a costos, tiempo y calidad.



Planteamiento del problema

En el área de la construcción prima el avance de infraestructura, así como el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de manera que se permita un progreso a nivel social y económico. Es un gran porcentaje de proyectos cuyo presupuesto aumenta más de lo establecido inicialmente, y así mismo se sufren retrasos dados por una mala organización, falta de comunicación adecuada entre los diferentes profesionales que conforman el equipo de trabajo, así como con la mano de obra no calificada. No llevar un control de los materiales que se necesitan para cada actividad, técnicamente no llevar una orientación por parte de un profesional presente o capacitado produce en ocasiones, la ejecución por segunda vez de las actividades técnicas que conforman el proyecto.

Por otro lado, es común ver que a los trabajadores no les guste desarrollar los trabajos en condiciones de seguridad, por tanto, es una función de gran relevancia que el personal cuente con su Equipo de Protección Personal.

Son diferentes los factores que inciden en el término exitoso de cualquier obra civil, cuando se presentan fallas en la planeación y supervisión de obras pone en riesgo la ejecución de cada una de las actividades que componen el proceso constructivo generando sobrecostos, retrasos en los tiempos de entrega de los proyectos, y, además, evita el crecimiento del profesional o de la empresa constructora.

Formulación del problema:

¿Cuál es el impacto generado por la supervisión y control en el cumplimiento de las especificaciones y lineamientos del contrato adjudicado a un proyecto durante su proceso de ejecución?



Justificación

La residencia de obra constituye un conjunto de funciones que permiten llevar a cabo de manera exitosa cualquier obra ingenieril, por esto, en este proyecto se plantea realizar un acompañamiento técnico y administrativo en obras de mejoramiento y mantenimiento adelantadas por parte de la Constructora Obra Ambiente S.A.S. Con actividades como controles diarios de la obra, de material, reportes de avances y gastos, siguiendo las especificaciones técnicas y el cumplimiento de las normas que apliquen según el tipo de obra, se busca cumplir los tiempos estipulados para las entregas de cada proyecto, que se mantengan dentro del presupuesto, y que se entreguen cumpliendo con la calidad y seguridad esperadas lo que permita el aprovechamiento y beneficio de la comunidad. Además, de lograr un enriquecimiento profesional con capacidades de aportes, y control en obras de construcción, mantenimiento, rehabilitación y otros, mediante el adecuado proceso que engloba la residencia de obra.



1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Desarrollar la práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra y supervisión en las obras de Mantenimiento de muros y cubierta del centro Cultural Ramón Gonzales Valencia y Adecuación y Mantenimiento de Sedes educativas en el Municipio de Pamplona-Norte de Santander.

1.2 Objetivos Específicos

- Calcular las cantidades de materiales a utilizar en cada obra de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con el cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Supervisar las actividades a ejecutar en las obras de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.
- Realizar seguimiento al cronograma general de cada obra mediante el Software MS Project teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra, rendimientos y tiempos estipulados.
- Garantizar el adecuado uso de los elementos de protección Personal (EPP) teniendo en la Resolución 2400 de mayo de 1979, Capitulo II de los equipos y elementos de protección.
- Realizar la entrega de informes quincenales al director de trabajo de grado de las actividades realizadas y avances de cada obra asignada.

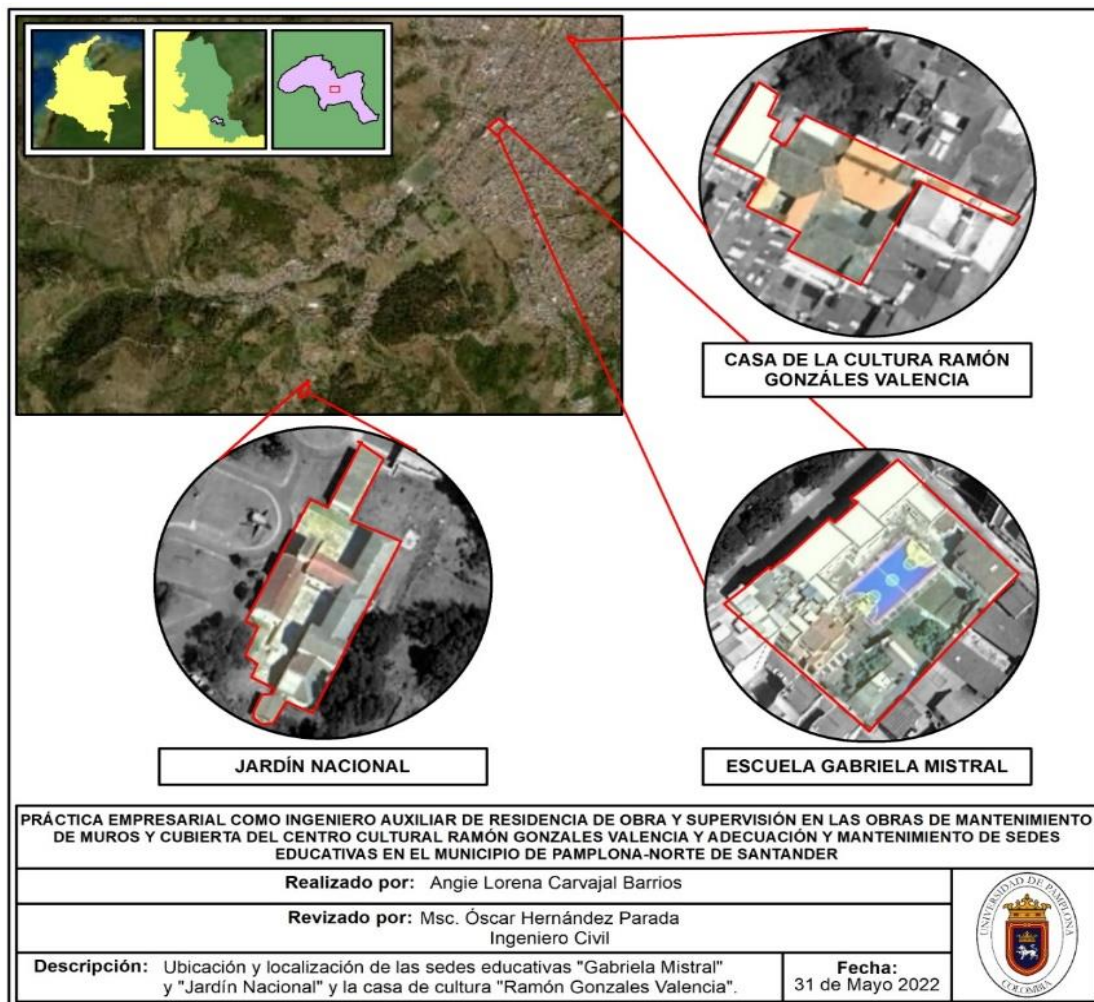
Capítulo II

2 Marco contextual

Los proyectos se ejecutaron en el Municipio de Pamplona, ubicado en el departamento de Norte de Santander. Las sedes por intervenir corresponden al Colegio Gabriela Mistral ubicado en la carrera 7 # 10-75 a 10-1, frente a la Plazuela Almeyda, el Jardín Infantil Nacional ubicado en la calle 5 # 4-19, En los Tanques y el centro cultural Ramón Gonzales Valencia ubicado en la carrera 7 # 5-35, zona céntrica del municipio.

Figura 1.

Localización general del municipio y específica de las Sedes





3 Marco referencial

A continuación, se exponen evidencias de trabajos que se han adelantado a nivel internacional, nacional y regional en entornos relacionados con el tema principal del trabajo, residencia de obra:

3.1.1 Internacionales

Sulla (2019) en su trabajo titulado Informe de las actividades desarrolladas como asistente del residente de obra en la construcción del edificio multifamiliar de 18 niveles y 1 sótano en la ciudad de Huancayo, da a conocer las actividades realizadas como asistente de residencia, teniendo como premisa la responsabilidad y precisión necesaria para la construcción de una edificación de tal nivel y que cumpla con todos los estándares de calidad.

La metodología empleada estuvo basada en técnicas de revisión de planos, de actividades a ejecutar, observación de las actividades en ejecución que determinaran si se realizaron de manera correcta, coordinación entre supervisor y residente de obra además, de tener en cuenta los diferentes instrumentos necesarios para el desarrollo de la actividad profesional tales como expedientes técnicos, protocolos de calidad, programas de ejecución diaria, certificación de calidad etc., logrando así la culminación de la obra cumpliendo con lo especificado en la etapa de trazos y replanteo, control estructural y control de calidad.



3.1.2 Nacionales

Hernández (2020) en su pasantía como auxiliar de residencia a las obras de mantenimiento y reparación de la fachada de la Casa de la Cultura y del Teatrino Francisco de Paula Santander dentro del proyecto inclusión y salvaguardia al patrimonio cultural de Sogamoso, tiene como objeto la supervisión, control y reporte de las actividades ejecutadas en la obra, verificando así el cumplimiento de lo dispuesto en el contrato mediante memorias de cálculo, formatos de control de calidad de material y diseños de luminarias para la fachada de la cultura y específicamente el seguimiento del cronograma propuesto de actividades, con esto, logrando dar un aporte significativo a la comunidad tanto infantil como juvenil teniendo en cuenta el estado de deterioro del lugar y por tanto inseguridad para la realización de las actividades académicas.

Por otra parte, Daza (2020) en el desarrollo de su práctica como auxiliar de ingeniero residente en la construcción del edificio Doctor López en Popayán buscaba realizar un acompañamiento en los diferentes procesos constructivos, mediante el cumplimiento de cronogramas de obra y seguimiento del proceso constructivo, cálculo de cantidades de materiales, control de calidad con la finalidad de cumplir con la normatividad vigente, el trabajo como tal se dividió en investigación de los diferentes procedimientos constructivos y el trabajo de análisis en campo. A través del seguimiento realizado se logró llevar a la práctica las bases teóricas obtenidas que permitieron dar solución a las diferentes problemáticas presentadas.

Torres (2017), en su tesis Practica empresarial como Ingeniero Auxiliar de Residencia de Obra “En la reposición, optimización de la conducción y reubicación de la bocatoma para el acueducto urbano en el municipio de Puerto Leguizamo, Departamento de



Putumayo” tiene como objetivo llevar un control de materiales y personal, verificar el cumplimiento de los cortes de obra de manera periódica mediante el seguimiento diario en obra, usando herramientas tales como actas, formatos y bitácora de obra teniendo como resultado la culminación de la obra sin generar mayores cambios dentro del cronograma previsto.

3.1.3 Regional

Mogollón (2019) en su trabajo denominado apoyo en la residencia de obra del proyecto: Pavimentación de calles en concreto rígido en los barrios Belén y la Pradera del municipio de Toledo en Norte de Santander, tiene como finalidad llevar un seguimiento general de la obra y acompañamiento en los procesos de ejecución , adecuación de planos, especificaciones técnicas y presupuesto contratado, lo anterior mediante el registro de cantidades de avance de obra, formatos de rendimientos y otros formatos tales como actividades de maquinaria, de llegada de material facilitando con esto, el control y seguimiento de manera organizada.

Por su parte, Ruda (2018) en su práctica empresarial como ingeniera auxiliar de residencia de obra en el proyecto Santa Eduvigis para la construcción de viviendas de interés prioritario en el Municipio de Toledo – Departamento de Norte de Santander en igual forma, mediante registro en bitácora, control de materiales, de personal y con ayuda de diferentes formatos llevar un seguimiento organizado de manera que se realizara un trabajo de calidad.

Con todo lo anterior fue posible tener como base los instrumentos, medios utilizados en común en cada tesis consultada para realizar en mayor medida una adecuada supervisión y seguimiento. Teniendo como común denominador que se sigue una



metodología similar para el control sin distinción del tipo de obra, ya sea una adecuación, vía o construcción de una edificación.

4 Marco conceptual

- **Bitácora de obra:** según Avena (2022) la bitácora de obra consiste en una libreta en la cual se anotan situaciones diferentes a lo establecido en los anexos técnicos de contratación. Es, para el supervisor una herramienta de control donde se reflejará la buena o mala actuación del supervisor.
- **Informe periódico:** consiste en un conjunto de toda la información necesaria que muestre con precisión, claridad, objetividad y sencillez, lo que ha ocurrido en cuanto al desarrollo de la obra en el periodo correspondiente, y, en su caso, lo que se espera que ocurra en el futuro. (Rodríguez,2004)
- **Programación de obra:** es el ordenamiento secuencial de todas las tareas necesarias para ejecutar la obra teniendo en cuenta su interdependencia y disponibilidad de los factores de producción, la programación permite establecer como se realizará la obra, y asignar los recursos necesarios para cada trabajo, así como determinar la duración, fecha de inicio y fin de cada tarea, el tiempo total que insumirá la ejecución de la obra, las tareas más importantes o críticas y las que disponen de flexibilidad en el uso del tiempo. (Gómez,2020)
- **Proyecto:** consiste en el conjunto de documentos mediante los cuales se define el diseño de una construcción antes de ser realizada. Es el documento base sobre el que se desarrolla el trabajo de los arquitectos, ingenieros y proyectistas de distintas especialidades. (Gómez,2020)



- **Supervisión de obra:** en Solís (2004) se concluye que esta labor forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo con los establecido en los planos y especificaciones.

5 Marco teórico

La dirección de una obra, de cualquier envergadura requiere de la participación de muchas personas y la supervisión permanente de un profesional del área de la construcción, el cual es conocido como Residente de obra, generalmente esta labor la lleva cabo el contratista, Lesur (2007) las funciones específicas de un residente están directamente relacionadas con las dificultades que se presentan durante el proceso de ejecución, estos pueden llegar a ser tecnológicos, administrativos y de costos.

Uno de los factores que influyen directamente sobre los tiempos de entrega de las obras, tiene que ver con la planeación, programación y control, Burgos y Vela (2015) indica que el Software MS Project resulta ser una herramienta ventajosa para almacenar y procesar datos de tipo administrativo sobre cualquier tipo de proyecto, su funcionamiento se establece en el manejo de la variable tiempo, lo que permite asignar recursos a las tareas de manera que interactúe con la variable costo.

Las herramientas con las que cuenta el Software permiten almacenar información y diferentes medios que permiten la visualización de esta, lo que resulta útil en la etapa de planeación de un proyecto debido a que a través del análisis de los resultados se logra identificar detalles importantes para una toma de decisiones acertada (Hernandez,2012).



Burgos y Vela (2015) también especifica algunas de las causas típicas de retrasos que son ocasionados por los contratistas, estas regularmente son la adquisición tardía de materiales, personal insuficiente, personal no calificada construcción por fuera de lo especificado en el contrato, lo que da como resultado que se tengan que rehacer los trabajos.

Por otro lado, en cuanto se refiere a riesgos laborales, según se define en el Decreto 1295 de 1994 los riesgos profesionales consisten en aquellos accidentes que se produzcan como resultado directo del trabajo que se catalogue como profesional por el Gobierno Nacional, en el artículo 9 del mismo Decreto, un accidente de trabajo es todo hecho que sobrevenga por causa del trabajo y que genere en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, invalidez o muerte. También, se establece como accidente de trabajo aquel que se origine durante la ejecución de órdenes del empleador ya sea fuera el lugar y horario de trabajo. De la misma manera se considera si el accidente ocurre durante el traslado de los trabajadores de su residencia al lugar de trabajo cuando el transporte sea suministrado por el empleador.



6 Marco legal

6.1 Ley 80 de 1993

En la Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, en el Artículo 4°, se definen los derechos y deberes de las Entidades Estatales, los más relevantes consisten en:

1. Exigirán del contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto contratado.
2. Adelantarán las gestiones necesarias para el reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias y garantías a que hubiere lugar.
3. Solicitaran las actualizaciones o la revisión de los precios cuando se produzcan sucesos que alteren el equilibrio financiero del contrato.
4. Adelantaran revisiones periódicas de las obras ejecutadas, con el finde verificar el cumplimiento de las condiciones de calidad ofrecidas por los contratistas.
5. Adelantarán las acciones conducentes a obtener la indemnización de los daños que sufran en desarrollo o con ocasión del contrato celebrado.

De los derechos y deberes de los contratistas se especifica lo siguiente:

1. Tendrán derecho a recibir de manera oportuna la retribución pactada y a que el valor contratado no se altere o modifique durante la vigencia del contrato.
2. Se brindará colaboración a las entidades contratantes en lo que se requiera para el adecuado cumplimiento del contrato, con la mejor calidad y acataran las órdenes impartidas por parte del contratante durante la etapa contractual. De manera general, obraran col lealtad y buena fe en las distintas etapas del contrato.



3. Garantizarán la calidad de los bienes y servicios contratados y responderán por ello.

6.2 Afiliación al sistema general de riesgos profesionales

Tal como se dicta en el artículo 13, numeral 1 del capítulo 3, del decreto 1295 de 1994, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, es obligatorio:

“Los trabajadores dependientes nacionales o extranjeros, vinculados mediante contrato de trabajo escrito o verbal y los servidores públicos; las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas, tales como contratos civiles, comerciales o administrativos, con una duración superior a un mes y con precisión de las situaciones de tiempo, modo y lugar en que se realiza dicha prestación”

6.3 Resolución 2400 de mayo 22 de 1979, Título IV, Capítulo II de los equipos y elementos de protección

Según se establece en el artículo 177, los patronos están obligados a proveer de los equipos de protección personal a los trabajadores, según la siguiente clasificación:

1. Cascos para trabajadores de construcciones y aquellos que están expuestos a recibir golpes en la cabeza por posibles caídas de materiales.
2. Para protección de los ojos, gafas para aquellos trabajadores que desbastan con cincel o ejecuten actividades similares donde se generen fragmentos que puedan introducirse en los ojos.



3. Guantes.
4. Calzado de seguridad, que proteja los pies de caídas de objetos pesados.

6.4 Código Colombiano de Fontanería NTC 1500

6.4.1 *Materiales tubería suministro de agua potable*

La tubería de suministro de agua potable, los accesorios y los sellantes deben ser de materiales fabricados para tal fin y que cumplan con las especificaciones establecidas en las normas técnicas para cada material. En sistemas de distribución de agua potable no se pueden instalar tuberías que hayan sido utilizadas previamente en otro sistema diferente al de agua potable. En sistemas de distribución de agua potable no deben ser utilizados las tuberías y los accesorios con un contenido de plomo mayor al 8 %.

6.4.2 *Conexiones de aparatos sanitarios*

Las conexiones entre tubos de drenaje e inodoros, fregaderos de servicio y orinales con salida en el piso deberán ser hechas por medio de bronce amarillo, PVC, o bridas de hierro que estén calafateadas, soldadas, soldadas con solvente, o unidas con roscas a la tubería de drenaje. La conexión debe ser atornillada con un empaque, arandela, o montura entre la instalación fija y la conexión. El fondo de la brida debe ser montado en una base firme.



El diámetro mínimo de desagüe para fregaderos, lavaplatos, lavabos de lavandería, bañeras, orinales e instalaciones similares debe ser de 38 mm; y para lavamanos, fuentes de bebederos e instalaciones pequeñas similares, mínimo 32 mm.

Los aparatos de fontanería deben colocarse de manera nivelada y alineados con respecto a las paredes adyacentes. Los inodoros o bidés deben estar montados de tal manera que la distancia mínima desde su centro a cualquier pared u obstrucción a su lado sea de 0,4 m; o a una distancia de centros de aparatos similares mínima de 0,8 m. El espacio libre delante de cualquier inodoro o bidé debe de ser mínimo 0,6 m. Los orinales deben estar colocados a una distancia mínima de 0,3 m contados desde su centro a cualquier lado, separación o división y como mínimo con un espacio de 0,6 m entre los centros de aparatos.



Capítulo III

7 Generalidades de los contratos

A continuación, se presentan las generalidades de los contratos que hacen parte de la residencia:

7.1 Generalidades del proyecto: Adecuación y mantenimiento de sedes educativas del casco urbano del Municipio

7.2 Información general del contrato

La tabla 1 muestra los datos generales del contrato, según este las Sedes a intervenir consistían en: Sede Gabriela Mistral, Sede Jardín Infantil Nacional y el Colegio José Antonio Galán, la pasantía se desarrolló en las dos primeras sedes nombradas.

Tabla 1.

Datos generales del contrato

Objeto del contrato:	Adecuación y mantenimiento de sedes educativas del casco urbano del Municipio de Pamplona (NS)
Contrato no:	186 del 2022
tipo de contrato:	Contrato de obra pública
Valor inicial:	\$199.175.484,20
Contratante:	Alcaldía Municipio de Pamplona
Contratista:	OBRAAMBIENTE S.A.S, NIT: 900.528.469-2
Supervisor:	Secretaría de Planeación Municipal
Fecha de inicio:	04 de abril del 2022
Fecha de terminación:	03 de julio del 2022
Duración del contrato:	Tres meses



7.3 Relación de actas

Durante la etapa precontractual y contractual del proyecto se hace necesario el diligenciamiento de diversas actas según lo que se presente durante el proceso de ejecución del contrato por parte del contratista, en la tabla 2, se muestran las actas suscritas:

Tabla 2. Tramites

Actas	Fecha
Acta de inicio	04 de abril del 2022
Otro Sí	10 de junio del 2022
Acta de entrega final	14 de junio del 2022
Acta de recibo a satisfacción	14 de junio del 2022

7.4 Adicionales al presupuesto del contrato

A continuación, se relaciona el valor del adicional en proceso de verificación por parte de la alcaldía para las sedes Gabriela Mistral y Jardín Infantil:

Tabla 3.

Aspecto financiero

Sede	Valor
Valor contratado Sede Gabriela Mistral	\$ 36'574.290,00
Valor contratado Sede Jardín Infantil	\$ 31'775.628,00
Valor adicional Sede Gabriela Mistral	\$ 11'959.755,4
Valor adicional Sede Jardín Infantil	\$ 7'635.938,49

En total se registró en el libro de presupuesto de gastos un valor total para todo el contrato de \$40'023.230,22.



7.5 Actividades contratadas

El alcance del proyecto supervisado comprende el mejoramiento y adecuación de las instalaciones de un bloque de salones en ladrillo a la vista frente a la cancha, donde se dictan clases a grados de transición, primero y segundo, para efectos del informe se hará referencia a este como el “bloque de transición”, esto, en la Sede Gabriela Mistral, en el Jardín Infantil Nacional del Colegio Águeda Gallardo de Villamizar la intervención principal está centrada en los baños de niños y niñas en la primera planta. En la tabla 4 se muestra específicamente las actividades contratadas inicialmente. El contrato lo conforman tres sedes en total, la última corresponde al Colegio José Antonio Galán, este último no hace parte de las sedes supervisadas para efectos de la pasantía, dado que fue asignada a otro residente dado que comenzaron en fechas similares, en el anexo [PresupuestoSedes](#) es posible visualizar el presupuesto contratado para todas las Sedes.

7.6 Generalidades del proyecto: Mantenimiento de la cubierta y muros del centro cultural Ramón González Valencia

7.7 Información general del contrato

La tabla 4 muestra los datos generales del contrato.

**Tabla 4.***Datos generales del contrato*

Objeto del contrato:	Mantenimiento de la cubierta y muros del centro cultural Ramón González Valencia del Municipio de Pamplona N de S.
Contrato no:	184 del 2022
tipo de contrato:	Contrato de obra pública
Valor inicial:	\$ 99'987.849,00
Contratante:	Alcaldía Municipio de Pamplona
Contratista:	OBRAAMBIENTE S.A.S, NIT: 900.528.469-2
Supervisor:	Secretaría de Planeación Municipal
Fecha de inicio:	22 de marzo del 2022
Fecha de terminación:	21 de abril del 2022
Duración del contrato:	Un mes

7.8 Relación de actas

Durante la etapa precontractual y contractual del proyecto se hace necesario el diligenciamiento de diversas actas según lo que se presente durante el proceso de ejecución del contrato por parte del contratista, en la tabla 6, se muestra lo suscrito hasta la fecha:

Tabla 5. Tramites

Actas	Fecha
Acta de inicio	22 de marzo del 2022
Acta de suspensión	25 de marzo del 2022
Acta de reinicio	13 de junio del 2022
Otro sí No 1	25 de julio del 2022
Acta final	18 de agosto del 2022

7.9 Actividades contratadas

Las actividades contratadas en posible visualizarlas en el anexo

[PresupuestoCentroCultural](#)



Capítulo IV

8 Metodología

La metodología se propuso de acuerdo a los objetivos planteados, con una serie de actividades a desarrollar para dar cumplimiento a cada uno, lo anterior de la siguiente manera:

1. Calcular las cantidades de materiales a utilizar en cada obra de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con el cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.

- En primera instancia se realizó una inspección de cada una de las infraestructuras a intervenir para evaluar el estado general de sus instalaciones, una vez identificados los puntos de mayor necesidad se procedió a realizar el proceso de toma de medidas esto, para definir las cantidades finales a ejecutar.
- Teniendo definidas las cantidades mediante medición en campo y las actividades a ejecutar se procedió a realizar las respectivas modificaciones al presupuesto contratado, consistiendo en un balance donde se modificaron las cantidades de las actividades existentes y el anexo de nuevos ítems, así como análisis de precios unitarios (APU) esto, teniendo en cuenta la disponibilidad presupuestal del Municipio, como herramienta de apoyo se usó Excel.



- Con las cantidades obtenidas del paso anterior, se calculan las cantidades de materiales según se requiera durante el proceso de ejecución de cada obra.
- Posterior a esto, según el proceso de ejecución del contrato se efectúa el pedido de materiales necesarios de manera periódica para evitar la posible pérdida de estos, de los pedidos de materiales se realizará control en una planilla básica en Excel, donde clasificado por fechas se registren las cantidades, precios y proveedor, esto, además para que al finalizar las obras permitiera realizar un balance entre los gastos y las posibles utilidades extras o pérdidas que se puedan generar.

2. Supervisar las actividades a ejecutar en las obras de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.

- Llevar seguimiento diario de las actividades a ejecutar, teniendo como herramienta la bitácora de obra en la cual se consigna lo desarrollado durante la jornada, y aquellos aspectos relevantes que sucedan en la misma.
- Una vez terminada cada actividad, se efectúa el corte de obra para elaborar la memoria de cantidad ejecutada con su correspondiente registro fotográfico, así mismo se lleva en paralelo el adelanto del informe que se debe presentar al final ante la entidad contratante, en este caso La Alcaldía de Pamplona junto con las memorias para efectuar lo respectivos pagos.



3. Realizar el seguimiento al cronograma general de cada obra mediante el Software MS Project teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra, rendimientos y tiempos estipulados.

- Una vez realizado el balance del presupuesto inicial se procede a generar el diagrama de Gantt y la ruta crítica en el Software Ms Project con la fecha de comienzo del acta de inicio. En esta programación solo se tienen como datos de entrada la duración de cada actividad dependiente del tiempo, no se introducen recursos de mano de obra y materiales, dado que lo que se pretende aquí, es establecer una programación base y posterior a esto realizar un seguimiento básico con las fechas reales de inicio y termino de cada actividad y establecer mediante destajos quincenales el porcentaje de avance aproximado de la obra.

4. Garantizar el adecuado uso de los elementos de protección personal (EPP)

- Antes de comenzar la ejecución de cada obra es obligatorio realizar la respectiva afiliación de todos los trabajadores a riesgos profesionales, así como la desvinculación de estos cuando ya no se requieran sus servicios.
- Elaboración de formatos de entrega y diligenciamiento en obra de la entrega elementos de protección personal.



5. Realizar la entrega de informes quincenales al director de trabajo de grado de las actividades realizadas y avances de cada obra asignada.

- Realizar la entrega de informes quincenales con el avance de cada obra y novedades presentadas durante este periodo mediante la plataforma de Moodle, en total se realiza la entrega de ocho informes.

Capítulo V

9 Resultados objetivo 1: calcular las cantidades de materiales a utilizar en cada obra de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con el cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de materiales.

9.1 Inspección de las instalaciones

Se realizó un recorrido en cada una de las sedes a intervenir, evaluando el estado de estas, lo anterior se expone a continuación:

9.1.1 Sede Gabriela Mistral

En el patio del bloque de transición, se identificó un problema con la recolección de aguas lluvias, como se muestra en la figura 2, en el patio se tienen dos rejillas en los costados, estas canales no tienen la capacidad de transportar todo el caudal generado durante las precipitaciones lo que genera rebose y por tanto entrada de agua a los salones. Además, las rejillas metálicas están sueltas, dobladas lo que hace que las canales representen peligro para los estudiantes.

En la figura 2, también se puede observar el estado general de la pintura en los muros exteriores de los salones, debido al tiempo ya se evidencia la necesidad de pintar estos muros.

Figura 2.

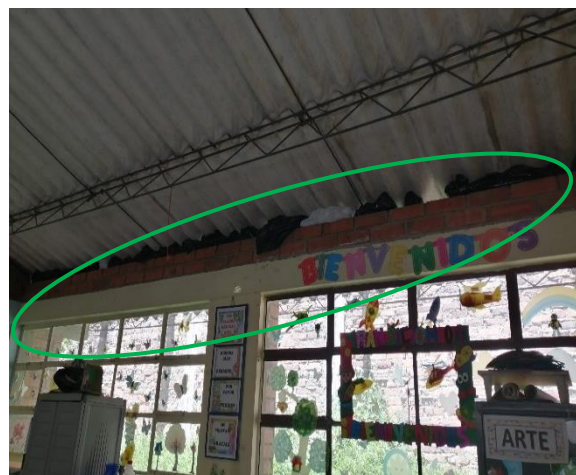
Patio Sede Gabriela Mistral



También, se expresó por parte del cuerpo docente que en los salones del mismo bloque se presentaban problemas dada la entrada de palomas a los salones por el espacio entre el muro y la cubierta, razón por la cual era necesario realizar una actividad de revoque en todo el perímetro, en la figura 3 es posible observar lo descrito.

Figura 3.

Zona de entrada de palomas a los salones



En cuanto a pisos, se precisa demoler el piso en tableta roja debido a su estado de desgaste por el tiempo de uso y en la rampa de la entrada al bloque de transición.

Figura 4.

Desgaste de tableta (a), rampa bloque de transición (b)



Referente a las escaleras, se observa que debido al abandono y la falta de limpieza el concreto se ha ido deteriorando y ha crecido maleza en el perímetro, razón por la cual los estudiantes no le dan uso lo anterior se observa en la figura 5.

Figura 5.

Estado general gradería



Se solicitó por parte del rector y docentes unificar la fachada del bloque transición pañetar, estucar y pintar esta fachada (ver figura 6).

Figura 6.

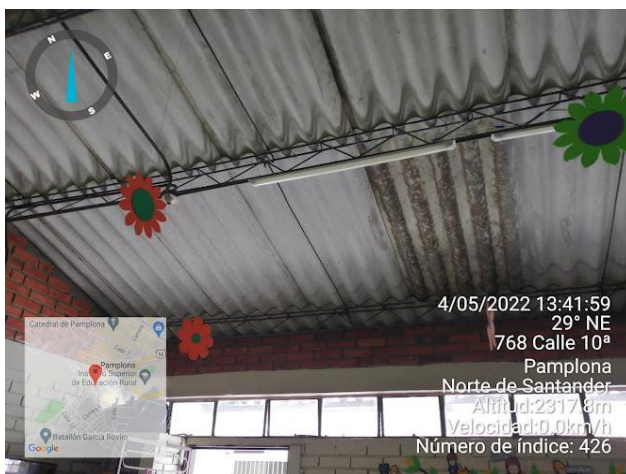
Fachada del bloque de transición



En la figura 7.a se observa el estado de la cubierta interior de los salones por tanto se solicitó pintura, así como pintura en los muros interiores de los salones figura 7.b.

Figura 7.

Estado de la pintura en la cubierta interior (a), muros interiores salones (b)



Adicional, se solicitó pintura en los muros exteriores del denominado bloque administrativo figura 8, y en los muros a la vista del salón de segundo grado figura 9. a, así como el muro frente a este, figura 9. b.

Figura 8.

Bloque administrativo



Figura 9.

Muros salón 2 grado (a), muro a la vista frente salón 2 grado (b)



9.1.2 Sede Jardín Infantil Nacional

La intervención en esta sede se centrará en los baños ubicados en la primera planta, donde se observa deterioro en los marcos metálicos y en las puertas consistente en presencia de óxido. Sanitarios y lavamos cuyo tiempo de uso ha sido cumplido. En cuanto a la cerámica se tiene que la mayoría es anticuada, está en mal estado. En la figura 10 se observa el tipo de cerámica presente en los baños y el estado de los marcos y puertas:

Figura 10.

Estado general de cerámica en muros, pisos y marcos



Concerniente a los muros, se evidencia que el pañete existente es de mala calidad, se encuentra arenoso al tacto, probablemente una dosificación pobre de cemento, por lo que se hace necesario demolerlo, esto se observa en la figura 11.a. En otros muros donde están se contempla desprendimiento de pintura tal como se muestra en la figura 11.b.

Figura 11.

Muro del pasillo y fachadas de los baños



Por otro lado, es evidente el mal estado de la pintura en los muros exteriores casi en el 100%, desprendimiento en determinadas áreas, daño en la pintura debido a las lluvias, en la figura 12 se aprecia parte del estado de la pintura.

Figura 12.

Estado general de la pintura en los muros exteriores



9.1.3 Centro Cultural Ramón González Valencia

La intervención principal está centrada en la cubierta y los muros del lugar, se requiere cambio de toda la estructura de la cubierta ya que presentaba inestabilidad debido a la presencia de comején en los elementos estructurales que la componen.

Figura 13.

Cubierta



A nivel general se observan problemas de humedad en la mayoría de los muros probablemente por efectos de capilaridad y, como se observa en la figura 14 una humedad producto de una filtración en la junta de una canaleta que descansa sobre el muro.

Figura 14.

Humedad en muros



En cuanto al pañete se evidencia desprendimiento de este en muros de coordinación y en el exterior de estos, tal como se muestra en la figura 15.

Figura 15.

Pañete en mal estado



En las oficinas de coordinación se presentan goteras. En otro de los salones también se presentan goteras en la cumbrera y en algunos de los empalmes de las claraboyas (ver figura 16).

Figura 16.

Estado de la cubierta existente, cumbrera



Las canales de las cubiertas de los patios requieren cambio ya que en su mayoría están oxidadas, lo anterior se observa en la figura 17, además, limpieza y mantenimiento en general de las restantes.

Figura 17.

Canaletas



En cuanto a las columnas e evidencio que algunas de las columnas en madera que soportan la cubierta en los patios presentan degradación en su zona inferior debido a agentes biológicos.

Figura 18.

Estado de las columnas



A nivel general se requiere mantenimiento de luminarias y suministro de bombillos en los pasillos de los patios y cambio de dos breakers.

Figura 19.

Estado general de las luminarias



9.2 Modificaciones a los presupuestos

9.2.1 Modificaciones al contrato sedes educativas

Una vez culminada la inspección y un nuevo levantamiento se procedió a realizar los ajustes a las cantidades de los ítems contratados y a adicionar ítems nuevos los cuales eran necesarios para la ejecución de los contratados, esto, dado que se evidencio una mala planeación por parte del profesional encargado de realizar el presupuesto de las dos sedes.

Se adecuo un formato de mayores, menores, ítems a eliminar e ítems nuevos para generar el balance, en primera instancia se debía realizar manteniendo el presupuesto inicial, pero, a casusa de la solicitud hecha por parte de los rectores de las dos sedes de intervenir en otras zonas se aprobó un adicional para la ejecución de estas cantidades y actividades extras.



Se realizaron cambios en las cantidades de todos los ítems contratados, proceso realizado mediante medición en obra, en el caso de la Mistral los ítems agregados consistieron en los solicitados por el personal de la institución, pero, concerniente al Jardín Infantil debido a la falta de actividades necesarias para ejecutar las contratadas era indispensable generar estos cambios en el presupuesto.

Se precisa aclarar, que antes de la firma de las actas que se establezcan por parte de la entidad contratante, se realizaron dos reuniones con el Supervisor, en las cuales se revisaron las actividades a agregar y los precios de cada ítem, tal como se dicta en el numeral 3, artículo 4° de la Ley 80 de 1993, esto con el fin de que el ingeniero aprobara los cambios realizados, este presupuesto debe ser presentado junto con las memorias de cantidades para el respectivo cobro del contrato.

En la figura 20 es posible visualizar la tabla correspondiente al balance realizado para la Sede Gabriela Mistral y Jardín Infantil.



Figura 20.

Tabla balance del presupuesto del contrato Sedes Educativas

PRESUPUESTO											
ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEDES EDUCATIVAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA (NS)											
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROVINCIAL SAN JOSÉ SEDE GABRIELA MISTRAL											
ACTIVI CANTIDADES MODIFICADAS											
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr UNITARIO	Vr. PARCIAL	ITEM A ELIMINAR	ITEM A INCLUIR	ITEM (+)	ITEM (-)	CANTIDAD	Vr. PARCIAL
1	PRELIMINARES										
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	105,00	\$ 3.510,00	\$ 368.550,00					105,00	\$ 368.550,00
1.2	DEMOLICION DE PISOS	M2	145,00	\$ 16.088,00	\$ 2.332.760,00				104,31	40,69	\$ 654.620,72
2	ESTRUCTURA DE CUBIERTA										
2.1	CIELORRASO EN PVC - INCLUYE ESTRUCTURA	M2	44,00	\$ 95.918,00	\$ 4.220.392,00				15,71	28,29	\$ 2.713.520,22
2.2	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA	ML	37,00	\$ 99.878,00	\$ 3.695.486,00	37,00				-	\$ -
3	PISOS Y ACABADOS										
3.1	PANETE	M2	203,00	\$ 22.797,00	\$ 4.627.791,00				130,85	72,15	\$ 1.644.803,55
3.2	ESTUCO	M2	203,00	\$ 15.192,00	\$ 3.083.976,00				140,18	62,82	\$ 954.361,44
3.3	PINTURA VINILO SOBRE MUROS	M2	228,00	\$ 12.315,00	\$ 2.807.820,00			634,26		862,26	\$ 10.618.731,90
3.4	ANTEPISO EN CONCRETO E=0,07 M	M2	128,00	\$ 52.031,00	\$ 6.659.968,00	128,00			0	-	\$ -
3.5	PISO EN TABLETA DE GRES	M2	128,00	\$ 43.653,00	\$ 5.587.584,00				59,29	68,71	\$ 2.999.397,63
4	CARPINTERÍA METÁLICA										
4.1	PUERTA METALICA 0,80 X 2,00 M	UND	5,00	\$ 376.306,00	\$ 1.881.530,00				4	1,00	\$ 376.306,00
5	LIMPIEZA										
5.1	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	41,00	\$ 31.913,00	\$ 1.308.433,00					41,00	\$ 1.308.433,00
	ITEMS NUEVOS										
IN-1	CERRAMIENTO EN LONA VERDE	ML		\$ 17.717,00			26,80			26,80	\$ 474.815,60
IN-2	DEMOLICIÓN MANUAL LOSA DE CONCRETO SIMPLE	M2		\$ 17.160,00			118,98			118,98	\$ 2.041.696,80
IN-3	DESMONTE Y RETIRO DE CIELO RASO EN ICOPOR INCLUYE ESTRUCTURA	M2		\$ 3.575,00			28,29			28,29	\$ 101.136,75
IN-4	CONCRETO 3000 PSI E=0,1 M	M2		\$ 95.692,00			118,98			118,98	\$ 11.385.434,16
IN-5	REVOQUE DE CUBIERTA	ML		\$ 19.211,00			59,33			59,33	\$ 1.139.788,63
IN-6	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CANAL EN LAMINA GALVANIZADA	ML		\$ 20.259,00			40,00			40,00	\$ 810.360,00
IN-7	PINTURA PUERTAS METALICAS	M2		\$ 25.291,00			47,36			47,36	\$ 1.197.781,76
IN-8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CERRADURA DE SOBREPONER	UND		\$ 176.935,00			4,00			4,00	\$ 707.740,00
IN-9	PINTURA EN VINILO CUBIERTA INTERIOR	M2		\$ 14.793,00			296,40			296,40	\$ 4.384.645,20
IN-10	SALIDA PARA LUMINARIAS BAÑOS	UND		\$ 137.301,00			4,00			4,00	\$ 549.204,00
IN-11	RECALCE DE GRADAS EXISTENTES EN MORTERO,INCLUYE PINTURA EN ACEITE	M2		\$ 60.507,00			51,17			51,17	\$ 3.096.143,19
IN-12	TUBERÍA DE AGUAS LLUVIAS D = 4"	ML		\$ 55.920,83			18,00			18,00	\$ 1.006.574,85
					SUBTOTAL \$		36.574.290,00			SUBTOTAL	\$ 48.534.045,40



PRESUPUESTO											
ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEDES EDUCATIVAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA (N°S)											
INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUEDA GALLARDO SEDE JARDÍN INFANTIL											
ACTIVIDADES INICIALMENTE CONTRATADAS						CANTIDADES MODIFICADAS					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr UNITARIO	Vr. PARCIAL	ITEM A ELIMINAR	ITEM A INCLUIR	ITEM (+)	ITEM (-)	SUMA	VALOR
1	PISOS Y ACABADOS										
1.1	PAÑETE PARA MUROS	M2	230,00	\$ 22.797,00	\$ 5.243.310,00				154,23	75,77	\$ 1.727.328,69
1.2	ESTUCO	M2	230,00	\$ 15.192,00	\$ 3.494.160,00				75,24	154,76	\$ 2.351.113,92
1.3	PINTURA VINILO SOBRE MUROS	M2	230,00	\$ 12.315,00	\$ 2.832.450,00			577,98		807,98	\$ 9.950.273,70
1.4	ENCHAPE CERAMICA MUROS Y PISOS	M2	132,00	\$ 61.234,00	\$ 8.082.888,00				38,71	93,29	\$ 5.712.519,86
2	CARPINTERÍA METÁLICA										
2.1	PUERTA METALICA PARA BAÑO	UND	13,00	\$ 187.538,00	\$ 2.437.994,00	13,00				-	\$ -
3	APARATOS SANITARIOS										
3.1	REPOSICIÓN DE APARATO SANITARIO	UND	10,00	\$ 369.363,00	\$ 3.693.630,00				1	9,00	\$ 3.324.267,00
3.2	REPOSICIÓN DE LAVAMANOS CON LLAVE	UND	12,00	\$ 269.363,00	\$ 3.232.356,00				3	9,00	\$ 2.424.267,00
3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ORINAL CON LLAVE	UND	4,00	\$ 689.710,00	\$ 2.758.840,00					4,00	\$ 2.758.840,00
	ITEMS NUEVOS										
IN-1	DEMOLICIÓN DE CERAMICA EN MUROS Y PISOS, INCLUYE PREPARACION DE SUPERFICIE (BAÑOS)	M2		\$ 26.813,00			93,29			93,29	\$ 2.501.384,77
IN-2	DEMOLICIÓN DE PAÑETES	M2		\$ 12.768,00			75,77			75,77	\$ 967.431,36
IN-3	PREPARACION DE SUPERFICIE E INSTALACION DE MALLA GALLINERO	M2		\$ 12.466,00			75,77			75,77	\$ 944.548,82
IN-4	DESMONTE DE PUERTAS Y MARCOS METALICOS	UND		\$ 30.030,00			6			6	\$ 180.180,00
IN-5	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UND		\$ 24.131,00			12			12	\$ 289.572,00
IN-6	PUNTO HIDRAULICO PVC-P 1/2"	UND		\$ 69.593,01			8			8	\$ 556.744,08
IN-7	PUNTO SANITARIO TUBERÍA PVC-SANITARIA 2"	UND		\$ 83.139,85			8			8	\$ 665.118,80
IN-8	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE TERMINAL DE 1/2" INSTALADA	UND		\$ 63.037,50			1			1	\$ 63.037,50
IN-9	SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE 1/2"	UND		\$ 43.565,00			1			1	\$ 43.565,00
IN-10	SALIDA PARA LUMINARIA	UND		\$ 137.301,00			4			4	\$ 549.204,00
IN-11	ALISTADO PISO E=0,04 M	M2		\$ 38.701,00			26,84			26,84	\$ 1.038.734,84
IN-12	MANTENIMIENTO DE PUERTAS Y ESTRUCTURA METALICA BAÑOS	M2		\$ 37.200,00			23,58			23,58	\$ 877.176,00
IN-13	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA PARA BAÑO EN LAMINA DOBLADA C=22 INCLUYE MARCO (0,64x 2,15M)	UND		\$ 323.306,00			5			5	\$ 1.616.530,00
IN-14	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA EN LAMINA DOBLADA C=22 INCLUYE MARCO (0,70x 2,00M)	UND		\$ 346.306,00			2			2	\$ 692.612,00
IN-15	RETIRO DE ESCOMBROS	M3		\$ 31.913,00			5,55			5,55	\$ 177.117,15
	SUBTOTAL				\$ 31.775.628,00					SUBTOTAL	\$ 39.411.566,49



9.2.1.1 Análisis de precios Unitarios

Una vez establecidas las cantidades a ejecutar se procedió a realizar los análisis de precios unitarios de las actividades nuevas estos, se generaron manteniendo los formatos, precios de mano de obra, precios de materiales, precio de concreto y mortero de los APU aprobados en el contrato inicial, en la figura 21 se visualiza un ejemplo de los análisis de precios unitarios realizados para la Sede Jardín Infantil. En el [Apéndice A -Presupuesto Sedes Jardín y Mistral.xlsx](#) es posible visualizar el balance realizado para las dos Sedes y los Análisis de Precios Unitarios.

Figura 21.

Análisis de precios unitarios actividad de mantenimiento de puertas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							ITEM	
PROYECTO							UNIDAD	M2
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE PUERTAS Y ESTRUCTURA METALICA BAÑOS							
MANO DE OBRA								
DESCRIPCION	JORNAL	F.PRST	Nro	TOTAL JORNAL	RENDIMIENTO	V TOTAL		
OFICIAL	55.000,00	1,95	1	107.250,00	16,00	6703,125,00		
AYUDANTES	35.000,00	1,95	2	136.500,00	16,00	8531,250,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA							15.234,38	
MATERIALES EN OBRA								
DESCRIPCION Y REFERENCIA				UND	CA NTIDAD	V UNITARIO	V TOTAL	
Removedor para pintura 1GL				Gal	0,04	73.900,00	2.956,00	
Lija N 80				Und	1,05	1.500,00	1.575,00	
Pintura domestico				Gal	0,04	79.600,00	3.184,00	
Disolvente (Thiner)				Gal	0,03	31.900,00	957,00	
Soldadura electrica				Kg	0,05	13.200,00	660,00	
Lamina metalica C-22				m2	0,05	131.770,00	6.588,50	
Desperdicio 5%							354,85	
SUBTOTAL MATERIALES							16.275,35	
EQUIPO								
DESCRIPCION	ESPECIFICACION	UND	TARIFA	RENDIMIENTO	V TOTAL			
Soldador		DH	75.000,00	18,00	4.166,67			
Herramienta menor (10% M.O.)							1.523,44	
SUBTOTAL EQUIPOS							5.690,10	
TOTAL COSTO DIRECTO							37.200,00	

9.2.2 Modificaciones al contrato de la Escuela de Música

En cuanto al presupuesto de la escuela de música se procedió de la misma manera que con el presupuesto de las Sedes, se tomaron mediciones en obra de cada uno de los ítems, se modificaron las cantidades de los contratados y se anexaron ítems nuevos, en la figura 22 se detallan los cambios realizados.

Figura 22.

Modificación y acta de recibo

PRESUPUESTO MANTENIMIENTO DE CUBIERTA Y MUROS ESCUELA DE MUSICA RAMÓN GONZALEZ VALENCIA MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTEDE SANTANDER												
CANTIDADES INICIALMENTE CONTRATADAS						CANTIDADES MODIFICADAS				ACTA DE RECIBO		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD (+)	CANTIDAD (-)	CANTIDAD FINAL	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Desmante cubierta en teja de barro	M2	126,00	\$ 20.832,00	\$ 2.624.832,00	58,24		184,24	\$ 3.838.087,68	182,15	\$ 20.832,00	\$ 3.794.548,80
2	Demolición de pañete en mal estado	M2	32,50	\$ 8.781,00	\$ 285.382,50			32,50	\$ 285.382,50	13,92	\$ 8.781,00	\$ 122.231,52
3	Limpieza y mantenimiento de canales agua lluvias.	ML	50,00	\$ 23.027,00	\$ 1.151.350,00			50,00	\$ 1.151.350,00	45,50	\$ 23.027,00	\$ 1.047.728,50
4	Suministro e instalacion de viga en sapán 9x18	ML	20,00	\$ 171.461,00	\$ 3.429.220,00		3,00	17,00	\$ 2.914.837,00	15,60	\$ 171.461,00	\$ 2.674.791,60
5	Suministro e instalación columna-pilar de madera en sapan 14X14 (incluye capitel)	ML	15,00	\$ 172.401,00	\$ 2.586.015,00		2,50	12,50	\$ 2.155.012,50	11,25	\$ 172.401,00	\$ 1.939.511,25
6	Suministro e instalación estructura de cubierta S=0.35 4X9 v caña brava.	M2	126,00	\$ 147.375,00	\$ 18.569.250,00	58,24		184,24	\$ 27.152.370,00	182,15	\$ 147.375,00	\$ 26.844.356,25
7	Inmunización y pintura para estructura de cubierta	M2	126,00	\$ 20.353,00	\$ 2.564.478,00	58,24		184,24	\$ 3.749.836,72	182,15	\$ 20.353,00	\$ 3.707.298,95
8	Suministro e instalación de manto asfáltico para cubierta.	M2	126,00	\$ 49.947,00	\$ 6.293.322,00	58,24		184,24	\$ 9.202.235,28	182,15	\$ 49.947,00	\$ 9.097.846,05
9	Suministro e instalación teja de barro	M2	126,00	\$ 106.215,00	\$ 13.383.090,00	58,24		184,24	\$ 19.569.051,60	182,15	\$ 106.215,00	\$ 19.347.062,25
10	Mantenimiento tejado en mal estado de cubierta existente (No incluye estructura)	M2	200,00	\$ 51.861,00	\$ 10.372.200,00		75,00	125,00	\$ 6.482.625,00	101,38	\$ 51.861,00	\$ 5.257.668,18
11	Suministro e instalación de canal en lámina galvanizada C=20 para aguas lluvias.	ML	20,00	\$ 105.154,00	\$ 2.103.080,00			20,00	\$ 2.103.080,00	20,71	\$ 105.154,00	\$ 2.177.739,34
12	Suministro e instalación de pañete sobre tapia, incluye malla.	M2	32,50	\$ 39.047,00	\$ 1.269.027,50			32,50	\$ 1.269.027,50	44,88	\$ 39.047,00	\$ 1.752.429,36
13	Pintura vinilo tipo 1, sobre pañete	M2	700,00	\$ 12.722,00	\$ 8.905.400,00			700,00	\$ 8.905.400,00	988,08	\$ 12.722,00	\$ 12.570.353,76
14	Retiro de escombros	M3	28,00	\$ 44.991,00	\$ 1.259.748,00	7,00		35,00	\$ 1.574.685,00	36,89	\$ 44.991,00	\$ 1.659.717,99
15	Mantenimiento de cubierta en policarbonato	M2	16,00	\$ 35.640,00	\$ 570.240,00			16,00	\$ 570.240,00	17,50	\$ 35.640,00	\$ 623.700,00
16	Flanche metálico galvanizado para borde de techo	ML	20,00	\$ 38.330,00	\$ 766.600,00			20,00	\$ 766.600,00	4,80	\$ 38.330,00	\$ 183.984,00
17	Fumigación de estructura de cubierta con mata comeción	UND	1,00	\$ 780.495,00	\$ 780.495,00			1,00	\$ 780.495,00	1,00	\$ 780.495,00	\$ 780.495,00



PRESUPUESTO MANTENIMIENTO DE CUBIERTA Y MUROS ESCUELA DE MUSICA RAMÓN GONZALEZ VALENCIA MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORDE DE SANTANDER												
CANTIDADES INICIALMENTE CONTRATADAS				CANTIDADES MODIFICADAS					ACTA DE RECIBO			
ITEMS NUEVOS												
IN-01	Demolición de culata existente en muro en adobe.	M2		\$ 18.055,00		3,20		3,20	\$ 57.776,00	2,75	\$ 18.055,00	\$ 49.651,25
IN-02	Suministro e instalación de paral refuerzo para cumbrera cubierta, en madera de 9 Cm x18 Cm	ML		\$ 185.750,00		6,00		6,00	\$ 1.114.500,00	4,30	\$ 185.750,00	\$ 798.725,00
IN-03	Suministro e instalación de viga en madera de 18 cm x 18 cm, sobre tapia y/o dintel.	ML		\$ 217.705,00		30,00		30,00	\$ 6.531.150,00	30,00	\$ 217.705,00	\$ 6.531.150,00
IN-04	Muro sistema liviano (super board) 2 caras de 8 mm. incluye tratamiento de juntas.	M2		\$ 152.145,00		3,20		3,20	\$ 486.864,00	0,00	\$ 152.145,00	\$ -
IN-05	Revoque para terminación de muro, entre tapia y cubierta	ML		\$ 30.989,00		68,50		68,50	\$ 2.122.746,50	60,83	\$ 30.989,00	\$ 1.885.060,87
IN-06	Suministro e instalacion Salida luminaria, incluye panel 60X60 LED 40W	UND		\$ 247.301,00		10,00		10,00	\$ 2.473.010,00	10,00	\$ 247.301,00	\$ 2.473.010,00
IN-07	Suministro e instalación salida para interruptor	UND		\$ 131.801,00		3,00		3,00	\$ 395.403,00	3,00	\$ 131.801,00	\$ 395.403,00
IN-08	Mantenimiento e instalación de luminarias led existentes.	UND		\$ 62.891,00		10,00		10,00	\$ 628.910,00	9,00	\$ 62.891,00	\$ 566.019,00
IN-09	Mantenimiento de instalación eléctrica interna	GLB		\$ 1.432.379,00		1,00		1,00	\$ 1.432.379,00	1,00	\$ 1.432.379,00	\$ 1.432.379,00
			TOTAL COSTOS DIRECTOS	76.913.730,00		TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 107.713.054,28	TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 107.712.860,92			
ADMINISTRACIÓN 24%				18.459.295,20		ADMINISTRACIÓN 24%	\$ 25.851.133,03	ADMINISTRACIÓN 24%	\$ 25.851.086,62			
IMPREVISTOS 1%				769.137,30		IMPREVISTOS 1%	\$ 1.077.130,54	IMPREVISTOS 1%	\$ 1.077.128,61			
UTILIDAD 5%				3.845.686,50		UTILIDAD 5%	\$ 5.385.652,71	UTILIDAD 5%	\$ 5.385.643,05			
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				23.074.119,00		SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 32.313.916,00	SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 32.313.858,28			
COSTO TOTAL				99.987.849,00		COSTO TOTAL	\$ 140.026.970,28	COSTO TOTAL	\$ 140.026.719,20			
						ADICIONAL	40.039.121,28					



9.3 Cálculo de cantidades de materiales

9.3.1 Sede Jardín Infantil

Una vez definidas las cantidades finales a ejecutar en los presupuestos, y mientras se desarrollaron las actividades de demoliciones se realizaron los cálculos de materiales necesarios. Para establecer las cantidades de pañete, mortero o concreto es necesario tener la cubicación suministrada de tablas que proporcionan las cantidades de arena, cemento y triturado por m^3 según la dosificación manejada, teniendo las cantidades totales a ejecutar el procedimiento consistirá en realizar una regla de tres para establecer los metros cúbicos de arena, triturado o el número de bultos a pedir.

En las siguientes tablas se muestran algunos de los cálculos de las actividades de pañete, alizado de piso para el Jardín Infantil y Concreto para La Sede Gabriela Mistral:

Tabla 6.

Cantidad materiales para pañete

Actividad	Cantidad total(m^2)	Cantidad total(m^3)	Dosificación	Materiales por m^3	
				Arena (m^3)	Cemento (Kg)
Pañete (e=0,02)	75,77	1,52	1:4	1,16	364
Total materiales					
Arena (m^3)		Cemento (Kg)		Cemento (bulto 42,5 Kg)	
1,76		551,6		12,98	

Tabla 7.*Alistado de piso*

Actividad	Cantidad total(m ²)	Cantidad total(m ³)	Dosificación	Materiales por m ³	
				Arena (m ³)	Cemento (Kg)
Alistado de piso (e=0,04m)	26,84	1,07	1:3	1,1	454
Total materiales					
Arena m3		Cemento (Kg)		Cemento bulto 42,5 Kg	
1,18		487,4		11,47	

Tabla 8.*Concreto simple 3000 psi e=0,1 m*

Actividad	Cantidad total(m ²)	Cantidad total(m ³)	Dosificación	Materiales por m ³		
				Arena (m ³)	Triturado (m ³)	Cemento (Kg)
Concreto simple 3000 psi e=0,1 m	118,98	11,90	1:2:3,5	0,52	0,9	320
Total materiales						
Arena (m ³)		Triturado (m ³)		Cemento (kg)	Cemento (bulto de 42,5 Kg)	
6,19		10,7		3807,36	89,58	

Para el enchape en muros y piso del Jardín Infantil se adiciono un porcentaje del 5% de desperdicio al valor del presupuesto para obtener el total. De la misma manera se trabajó con el Tablón en Gres de la Mistral.

Para establecer la cantidad de pintura y estuco, ya teniendo el área total a intervenir y el rendimiento promedio según la superficie se procede a realizar una regla de tres y se obtiene para el caso, el total en unidad de cuñetes. Los rendimientos pueden variar según la calidad del producto y el tipo de superficie, especialmente con el estuco la cantidad obtenida bajo el cálculo fue tres veces menor a la realmente usada, uno de los factores fue que para el pañete se usó arena lavada y esta dejó un acabado más rugoso, con mayor



porosidad y por tanto mayor demanda del material. Para un ejemplo, se presenta en la tabla 9, las cantidades de pintura y estuco para el Jardín Infantil:

Tabla 9.

Cantidad de pintura y pasta fina

Actividad	Cantidad total (m ²)	Rendimiento (m ² /gal)	Total (gal)	Total (Cuñete)
Pintura en vinilo tipo 1	807,98	45	17,96	3,59
Estuco con pasta fina	154,76	8	19,35	3,87

9.4 Pedido de materiales sedes educativas

Según los requerimientos de avance se realizaron los pedidos de materiales necesarios en cada obra, el proceso se realizó de manera presencial por parte del auxiliar de residencia en la ferretería a la que se hace referencia en la tabla 10 o por medio de WhatsApp al arquitecto encargado, no se manejaron formatos de ningún tipo.

Se llevó un control de las cantidades solicitadas de materiales precios y proveedores mediante el software excel, se realizaron dos balances con el proveedor, uno en aproximadamente el 50% de ejecución de la obra y otro al culminarla en donde se revisaron los costos en saldo a deber por parte del contratista y se generaron las respectivas facturas, los datos consignados en tablas se muestran a continuación para una de las sedes:

Tabla 10.

Registro materiales Sede Gabriela Mistral

Depósito de materiales:			Centro de Materiales Ferretería			
N factura	Fecha	Descripción	Und	Cant.	Vr/Unit	Vr/total
2771	04/05/2022	Pegopabón bolsa de 18 kg	Und	40	\$ 6.000	\$ 240.000
		Pasta fina	Cuñete	5	\$ 40.000	\$ 200.000
2772	06/05/2022	Masilla tapa canales x 125 gr	Und	1	\$ 10.000	\$ 10.000
		Rodillo pequeño epóxido	Und	2	\$ 10.000	\$ 20.000

2773	09/05/2002	Masilla metal zinc x 125 gr	Und	1	\$ 10.000	\$ 10.000
		Cemento Blanco	Kg	5	\$ 3.000	\$ 15.000
2774	10/05/2022	Cemento gris Argos 42,5 Kg	Bulto	10	\$ 25.000	\$ 250.000
		Codos de PVC 3"	Und	4	\$ 8.000	\$ 32.000
		Pintura Blanca tipo 1	Cuñete	1	\$ 140.000	\$ 140.000
		Pintura Blanca tipo 3	Cuñete	1	\$ 85.000	\$ 85.000
		Cal hidratada	Bulto	10	\$ 10.000	\$ 100.000
		Pasta Fina	Cuñete	1	\$ 40.000	\$ 40.000
		Thiner	Galón	1	\$ 28.000	\$ 28.000
		Pintura Negra pintuflex	Galón	1	\$ 85.000	\$ 85.000
		2775	11/05/2022	Pintura blanca en aceite	Galón	2
Thiner	Galón			1	\$ 28.000	\$ 28.000
16/05/2022	Brocha 3"		Und	2	\$ 8.000	\$ 16.000
17/05/2022	Lija # 80		Pliego	6	\$ 1.500	\$ 9.000
2776	19/05/2022	Aditivo PVC CRYL LATEX bolsa x 700 gr	Und	8	\$ 10.000	\$ 80.000
		Pintura azul tipo 3	Cuñete	1	\$ 85.000	\$ 85.000
		Pintura Rosa tipo 3	Cuñete	1	\$ 85.000	\$ 85.000
2785	23/05/2022	Thinner	Lt	4	\$ 7.000	\$ 28.000
		Pintura vinilo blanca Tipo 3	Cuñete	1	\$ 80.000	\$ 80.000
		Pintura vinilo blanca Tipo 1	Cuñete	1	\$ 140.000	\$ 140.000
		Rodillo	Und	1	\$ 7.000	\$ 7.000
		Brocha 4"	Und	1	\$ 12.000	\$ 12.000
2778	25/05/2022	Rodillo pintura vinilo	Und	2	\$ 6.000	\$ 12.000
		Pintura Rosa tipo 3	Cuñete	1	\$ 85.000	\$ 85.000
		Aditivo PVC CRYL LATEX	Bolsa	8	\$ 10.000	\$ 80.000
		Thiner	Galón	2	\$ 28.000	\$ 56.000
		Pintura amarillaTecnidecor	Galón	1	\$ 80.000	\$ 80.000
		Pintura roja Tecnidecor	Galón	1	\$ 80.000	\$ 80.000
		Pintura verde esmalte Pinturas Bler	Galón	1	\$ 80.000	\$ 80.000
2779	27/05/2022	Thiner	Galón	6	\$ 28.000	\$ 168.000
		Pintura aceite roja	Galón	2	\$ 80.000	\$ 160.000
		Pintura aceite blanco	Galón	2	\$ 80.000	\$ 160.000
		Pintura acite amarilla	Galón	2	\$ 80.000	\$ 160.000
2781	03/06/2022	Disco pequeño 4 1/2" muro	Und	1	\$ 8.000	\$ 8.000
		Porra 4 libras	Und	1	\$ 40.000	\$ 40.000
2784	04/06/2022	Pintura en aceite blanca	Galón	1	\$ 80.000	\$ 80.000
		Thinner	Litro	1	\$ 7.000	\$ 7.000
		Thinner	Galón	1	\$ 28.000	\$ 28.000
		Cinta de papel 1"	Und	2	\$ 5.000	\$ 10.000
		Brocha 3"	Und	2	\$ 8.000	\$ 16.000



2926	10/06/2022	Cemento bulto x 42,5 kg	Und	3	\$ 25.000	\$ 75.000
		Pego x bulto 18 kg	Und	15	\$ 6.000	\$ 90.000
		Barniz	Gl	2	\$ 60.000	\$ 120.000
		Pintura aceite Rojo fiesta	Gl	2	\$ 80.000	\$ 160.000
		Pintura aceite amarillo	Gl	2	\$ 80.000	\$ 160.000
		Pintura en aceite blanco	Gl	2	\$ 80.000	\$ 160.000
		Thiner	Gl	10	\$ 28.000	\$ 280.000
		Pegante	Und	1	\$ 10.000	\$ 10.000
		Hoja de cegueta	Und	1	\$ 4.000	\$ 4.000
2927	14/06/2022	Yeso	Kg	5	\$ 2.000	\$ 10.000
		Pego bulto x 18 kg	Und	9	\$ 6.000	\$ 54.000
		Cemento bulto x 42,5 kg	Und	2	\$ 25.000	\$ 50.000
		Pintura aguazul bler	Gl	1	\$ 60.000	\$ 60.000
		Pintura verde pino	Gl	1	\$ 60.000	\$ 60.000
		Pintura roja colonial	Gl	3	\$ 80.000	\$ 240.000
		Soldadura (cerraduras y estructura metálica jardín)	Kg	1	\$ 15.000	\$ 15.000
2930	05/07/2022	Rodillo grande	Und	1	\$ 10.000	\$ 10.000
		Rodillo pequeño	Und	1	\$ 7.000	\$ 7.000
		Brocha 3"	Und	2	\$ 9.000	\$ 18.000
Total: \$ 4.858.000						



Capítulo VI

10 Resultados objetivo 2: Supervisar las actividades a ejecutar en las obras de mejoramiento y mantenimiento de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.

Dentro del proceso de supervisión realizado, se hizo un seguimiento de las actividades que componían el contrato, de manera que se ejecutaran de acuerdo a lo especificado, y en su totalidad lo anterior, para entregar una obra a satisfacción a sus beneficiarios, no generar inconvenientes con la entidad contratante en el momento de la entrega final y los correspondientes pagos, a continuación, se especifican las actividades que se desarrollaron en cada uno de los contratos:

10.1 Actividades técnicas ejecutadas

10.1.1 Sede Gabriela Mistral

10.1.1.1 Ítems contratados

10.1.1.1.1 Localización y replanteo

Una vez demolida la losa en concreto simple del patio, se marcaron los ejes principales de cada cuadro de la losa a fundir, así como también, los respectivos niveles para generar dos caídas que permitieran recoger las aguas lluvias en las dos rejillas planteadas en los extremos de la losa, resolviendo así el problema de desbordamiento de estas aguas hacia los salones, en la figura 20 se evidencia el trabajo realizado.

Figura 23.

Localización y replanteo patio



10.1.1.2 Demolición de pisos

Como se había previsto en el contrato, se levantó toda la tableta roja de los pasillos del bloque de transición mediante el uso de herramienta menor, la tableta se retiró con especial cuidado ya que el rector desea darle uso en otra sede.

Figura 24.

Demolición de pisos en tableta roja



10.1.1.2 Pañete

La aplicación de pañete se realizó en la fachada del bloque de transición y en los muros de la rampa principal (salida del mismo bloque), se usó arena amarilla, la mezcla manejada según especificaciones fue de una proporción 1:4 y espesor de 2 cm, no se especificó ningún tratamiento previo al muro en ladrillo a la vista para mayor agarre de la mezcla. En la figura 22 se puede observar la zona intervenida.

Figura 25.

Pañete muro a la vista



10.1.1.3 Estuco

El estucado se realizó con pasta fina en el muro que fue pañetado, posterior a esto fue lijado para obtener un acabado óptimo, se tuvieron algunos inconvenientes ya que se presentaron precipitaciones lo que suspendió la actividad en diversas ocasiones y, además provocó lavado del material por el agua suspendida desde la cubierta por que no tiene el alero suficiente para evitar escurrimiento. La figura 23 muestra la aplicación de la pasta.

Figura 26.

Estucado muro pañete nuevo



10.1.1.4 Retiro de escombros

Retiro y disposición de los escombros generados de la demolición de concreto de la losa del patio, así como también maleza, pasto y ramas originadas de la limpieza en toda la zona trasera del colegio.

Figura 27.

Cargue de escombros



10.1.1.5 Ítems nuevos

10.1.1.5.1 *Demolición manual de losa en concreto simple*

Mediante el uso de herramienta menor como picas, porra y una barra de hierro se realizó la demolición total de una losa de 18m x 6m cuyo espesor promedio fue de 10cm.

Figura 28.

Demolición losa



10.1.1.5.2 *Concreto 3000 PSI e = 0,1 m*

Este concreto hace referencia a la losa fundida en el patio del bloque de transición, una vez realizado el proceso de nivelación e instalado el encofrado se dejaron cada 2,5 m en la distancia más larga y 3 m en la distancia más corta. Según se especificó en las tablas se realizaron perforaciones para introducir el acero de transferencia cuya longitud fue de 60 cm y diámetro de ½”, en total se colocaron 3 aceros por cada lado de los bloques. Se verifico que se cumpliera con la pendiente especificada por el supervisor donde la parte

más alta tenía una altura de 10cm y la parte más baja de 8cm. La proporción del concreto correspondió a 1:2:3,5 sin malla de refuerzo.

Figura 29.

Fundición de losa en concreto simple



10.1.1.5.3 Revoque de cubierta

Esta actividad consiste en el sellado de los espacios entre la cubierta y el remate del muro en todo el perímetro de los salones empleando ladrillos y mortero con una dosificación 1:4, esto con el fin de evitar la entrada de palomas.

Figura 30.

Revoque



10.1.1.5.4 Limpieza y mantenimiento de canal en lámina galvanizada

Se realizó limpieza de las canales del mismo bloque, sellado de juntas y de perforaciones que generaban goteo con masilla tapa goteras según se especificó, así como también el reemplazo de todos los ganchos existentes. Pintura general de esta con esmalte del color original.

Figura 31.

Pintura y cambio de ganchos metálicos



10.1.1.5.5 Pintura en puertas metálicas

Se pintaron en color negro con compresor todas las puertas que componen el bloque de transición junto con las rejas del baño y, las puertas del bloque administrativo. Para esta actividad primero se lijaron y removió restos de pintura y suciedad.

Figura 32.

Pintura en aceite de puertas de los salones



10.1.1.5.6 Pintura en vinilo cubierta interior

Con el fin de obtener un mejor cubrimiento y agarre de la pintura, primero fue limpiada la cubierta en toda su área y, posteriormente fue pintada con pintura en vinilo tipo 1, dado el estado de los techos hubo zonas donde se le aplicaron varias capas de pintura y aun así no cubrió como se esperaba.

Figura 33.

Pintura interior de la cubierta en fibrocemento de los salones



10.1.1.5.7 Recalce de gradas existentes en mortero, incluye pintura en aceite

Dado que en su mayoría la gradería estaba en estado de abandono, se procedió a realizar limpieza, retiro de maleza y musgo del concreto. Posteriormente se colocaron los respectivos hilos guías, tratando de nivelar en la mayor medida posible, varios de los escalones a lo largo de su longitud presentan una curva pronunciada, que al intentar nivelar se obtenían espesores de hasta 10 cm, por tanto, se optó por llevar la misma curva que presentaba ya que una nivelación no resultaba económicamente factible.

El mortero utilizado fue de una dosificación 1:4, con arena lavada y un espesor promedio de 3,5 cm, una vez terminado el proceso de embonar se aplicó una capa de agua cemento en toda la superficie de la gradería, para finalmente pintar con esmalte en colores alusivos a la bandera del Municipio, a esta pintura se le aplicó un barniz para protegerla de factores climáticos que puedan generar levantamiento de esta.

Figura 34.

Recalce y pintura de gradería existente



10.1.1.5.8 *Tubería de aguas lluvias D=4"*

Esta red de tuberías consistió en el reemplazo de los bajantes aumentando el diámetro del tubo de 3" a 4", se reemplazaron todos los ramales horizontales por tubería de 4", para la recolección de aguas lluvias se instalaron dos rejillas de piso, un sifón de piso para evitar los malos olores ya que esta tubería fue conectada a la red sanitaria de los baños para su respectiva evacuación y evitar la necesidad de hacer una caja de inspección, antes de fundir se verificó que la pendiente cumpliera con la normatividad para una adecuada evacuación.

Figura 35.

Cambio tubería para recolección de aguas lluvias



10.1.1.5.9 *Pintura en vinilo sobre muros*

Se comenzó pintando con pintura en vinilo tipo 1 todos los muros exteriores de los salones, los cuales estaban cubiertos de murales, lo que generó tener que realizar más manos de pintura de lo habitual además de mayor tiempo de empleo de mano de obra ya que se trató de muros con ladrillo a la vista, el muro de la fachada que fue pañetado y

estucado. Se pintaron los muros exteriores del bloque administrativo, tal que se observa en la figura 34.b, se pintaron todos los muros interiores de los salones. En las siguientes imágenes se pueden visualizar algunos de los muros pintados:

Figura 36.

Muros interiores salones(a), bloque administrativo (b).



10.1.1.5.10 *Piso en tableta de gres*

De acuerdo con lo establecido, se instaló tableta en gres vitrificada en los pasillos donde fue retirada la tableta roja, y en la rampa de acceso al bloque. Ya que la tableta comprada no corresponde al tipo hojilla fue necesario realizar un proceso de cortado, eliminación de “patas”, esto con el fin de no tener que usar pega en exceso para su colocación, durante la colocación es importante marcar adecuadamente los hilos guías, especialmente por se presentan variaciones en los tamaños del tablón, en los pasillos se instalaron de manera lineal pero en la rampa se colocaron a 45° con el fin de dar un mejor manejo al grosor de las brechas, estas últimas se realizaron con una mezcla de arena fina lavada y cemento.

Figura 37.

Tableta en gres en pasillos, y rampa



10.1.1.6 Estructura de cubierta

10.1.1.6.1 Cielorraso en PVC- Incluye estructura

Esta actividad comprende la instalación de un cielorraso en Pvc nuevo, el proceso consistió en la instalación de una estructura metálica, tal como se muestra en la figura 41 con perfiles de tipo omega los cuales van fijados mediante tornillos. La nivelación de la estructura se realiza teniendo un hilo guía sobre el cual se alinea toda la estructura con ayuda de puntales con los mismos perfiles. Posteriormente se instalan los perimetrales pecho-paloma al nivel del cielorraso para evitar espacios entre el PVC y la pared, finalmente se instalan las láminas atornillando las pestañas a la estructura metálica, se hizo necesario el uso de uniones en H.

Figura 38.

Instalación de cielorraso en PVC



10.1.2 Sede Jardín Infantil Nacional

10.1.2.1 Ítems nuevos

10.1.2.1.1 Demolición de cerámica en muros y pisos

Esta actividad consistió en la demolición del total de la cerámica en los baños de los niños y niñas, en su mayoría los muros estaban cubiertos por cerámica de 10 x 10, algunos tenían una más reciente pero, durante el proceso de demolición se encontró que bajo esta también había de 10x10, se intentó demoler pero dado que en su época el pegó usado al parecer era a base de cemento se hizo difícil removerla , el rendimiento era muy bajo, por lo que se optó y con aprobación del Supervisor, por preparar esta cerámica “rayándola” con pulidora para mejorar el agarre de la nueva. En cuanto al presupuesto se manejaron ambas actividades en un mismo ítem.

Figura 39.

Demolición manual de cerámica en muros y pisos



10.1.2.1.2 Demolición de pañetes

Esta demolición se llevó a cabo en todos los muros frente a los baños y fachadas de estos, así como en un muro completo de un pasillo, mediante el uso de herramienta menor (porra y cincel), el rendimiento de la actividad fue relativamente alto dada la mala calidad del pañete, en la mayoría con solo darle un golpe con la porra este se desprendía.

Figura 40.

Demolición manual de pañete

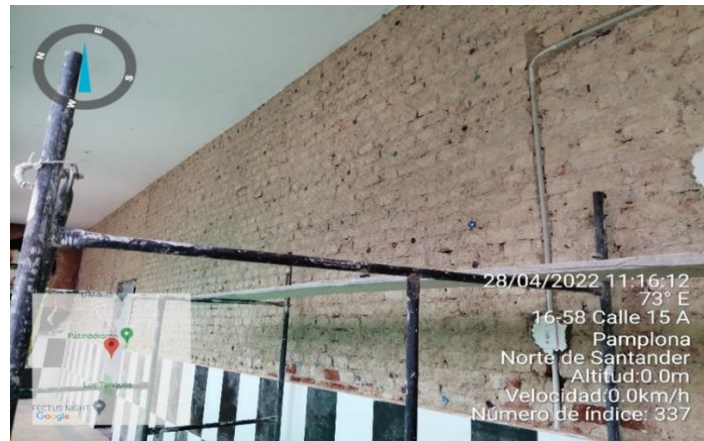


10.1.2.1.3 Preparación de superficie e instalación de malla gallinera

Con el fin de conseguir un mejor agarre del pañete nuevo en los muros donde fue demolido, se especificó la instalación de malla gallinera en toda el área con puntillas y tapas, teniendo especial cuidado en que esta quedara bien tensada de manera que no quedaran zonas sueltas donde el pañete pudiera fisurarse o no se pudiera dar un adecuado acabado.

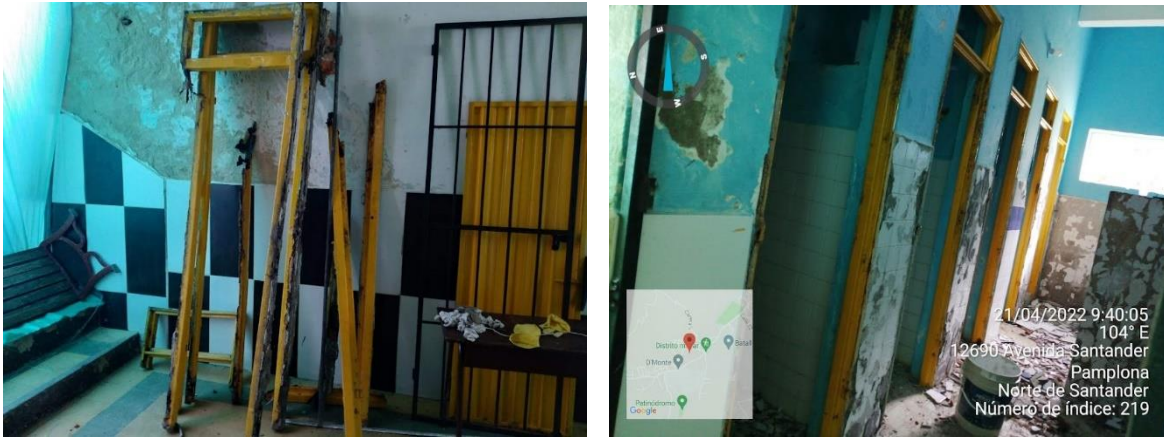
Figura 41.

Malla gallinera en muros

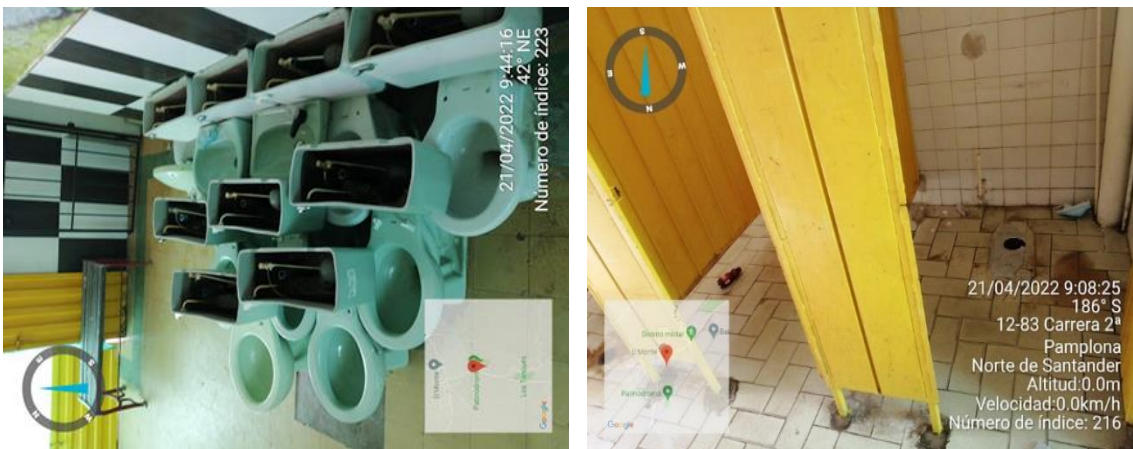


10.1.2.1.4 Desmonte de puertas y marcos metálicos

Se desmontaron todas las puertas de los baños, esta es una actividad que no requiere mucho tiempo, posterior a esto se desmontaron todos los marcos, aunque se tuvo precaución cuando se retiraron, se produjo un alto grado de daño en los filos de los muros.

Figura 42.*Desmote de marcos y puertas metálicas***Desmote de aparatos sanitarios**

Esta actividad engloba el retiro de inodoros y lavamanos existentes junto con los accesorios. Se retiraron de manera que se conservaran para una posterior donación de estos.

Figura 43.*Desmote de inodoros y lavamanos*

10.1.2.1.5 Punto hidráulico en PVC-P ½” y punto sanitario tubería PVC – Sanitaria 2”

Se hizo necesario la instalación de 8 salidas en los baños de los niños con tubería en pvc de ½” para los orinales y debido a que la tubería de suministro de los lavamanos era galvanizada se adecuaron puntos nuevos para estos. La red sanitaria consistió en los puntos de salida para las descargas de los orinales y lavamanos, las conexiones de los orinales y lavamanos se realizaron a un tubo existente de 2”, los cuales descargan en una caja de inspección ubicada en la entrada a los baños. Una vez terminada la instalación de las arañas y de la tubería de suministro se revisaron para descartar fugas en las uniones y verificar que la pendiente haya sido la adecuada. En la figura 44, también es posible visualizar la tubería sanitaria.

Figura 44.

Instalación tubería hidráulica



10.1.2.1.6 Salida para luminaria

Se cambió toda la tubería de la fachada de los baños ya que en el proceso de demolición de pañete en su mayoría se rompieron, en el proceso también se cambió el

cableado, además de cajas 4x2 y octogonales que en su totalidad eran galvanizadas y, en la actualidad no se permite su uso. Se revisaron además todas las salidas para luminarias en los baños las cuales no funcionaban.,

Figura 45.

Cambio de tubería y cajetines.



10.1.2.1.7 Alistado de piso $e= 0,04 m$

El desnivel manejado en el antiguo piso visualmente no era agradable, en algunas zonas se obtuvo un desnivel de hasta 10 cm, adicional a esto, para realizar las instalaciones de tubería hidráulica y sanitaria se tuvo que excavar. En estas zonas se rellenó con material de excavación y se procedió a realizar el alistado de piso con arena lavada y una proporción de 1:3, manejando un espesor promedio de 3 cm y una pendiente funcional pero que no fuera perceptible a simple vista.

Figura 46.

Alistado de piso en baños



10.1.2.1.8 Pañete para muros

Esta actividad se ejecutó en los muros donde fue demolido, se usó arena lavada con el fin de evitar un posible desprendimiento del pañete en un futuro, la dosificación usada según especificaciones fue de 1:4 y un espesor de 2 cm. Antes de iniciar el proceso, es necesario limpiar toda en toda el área el polvo generado por la demolición y humedecer el muro mejorando la capacidad de adherencia entre este y el mortero.

Figura 47.

Pañete con arena lavada



10.1.2.1.9 Estuco

Esta actividad además de realizarse en el pañete nuevo, se ejecutó en los muros de los baños, para esto previamente se limpió en la mayor medida la pintura antigua, durante el procedimiento de aplicación en el pañete nuevo, se evidencio que debido a la textura y porosidad dada por la arena lavada en los muros se requiere una cantidad mayor de pasta para lograr un buen acabado.

Figura 48.

Estuco y lijado



10.1.2.1.10 Pintura en vinilo sobre muros

Esta pintura englobó los muros previamente estucados, estos fueron limpiados del polvo generado por el proceso de lijado con el fin de evitar un posible desprendimiento de esta en un futuro. Fue necesario realizar tareas de pintura en los entrepisos contiguos a los muros pañetados ya que el mortero mancho la superficie. Se pintaron muros exteriores, frente a una cancha, a estos muros fue necesario realizarle revoques con mortero, y

aplicación de pasta en algunas zonas para mejorar el acabado de estos ya que, debido a la salpicadura de las aguas lluvias se generó daños notables en la mayoría de la pintura de la zona inferior de los muros, esto porque la finalización de los bajantes en su mayoría está a unos 15 cm aproximadamente del nivel del piso.

Figura 49.

Revoques en muros exteriores y pintura



10.1.2.1.11 Mantenimiento de puertas y estructura metálica de baños

A nivel general la estructura presentaba problemas de alineación en las puertas ocasionando que ninguna cerrara bien. Se desmontó toda la estructura cortándola en los extremos con pulidora y se cortaron las bases con las que estaba fijada en el suelo dado que estaban desalineadas y no se hacía posible trabajar con las mismas, se realizó el montaje de la misma soldando patas nuevas a la estructura y fijándola mediante tornillos al piso. Antes del montaje se realizó el proceso de pintura habiendo lijado y limpiado la superficie previamente.

Figura 50.

Desmonte de estructura metálica en baños



10.1.2.1.12 Enchape de cerámica para baños

Consistió en la colocación de cerámica en muros y pisos de los baños, para el piso se debía cumplir con el suministro de cerámica antideslizante. Para iniciar el proceso de colocación era necesario realizar la nivelación y marcación mediante un hilo y posteriormente instalar las unidades cerámicas, se usaron crucetas plásticas para mantener una separación regular de las juntas. Lo anterior se aprecia en las siguientes imágenes:

Figura 51.

Colocación de cerámica en muros de baños

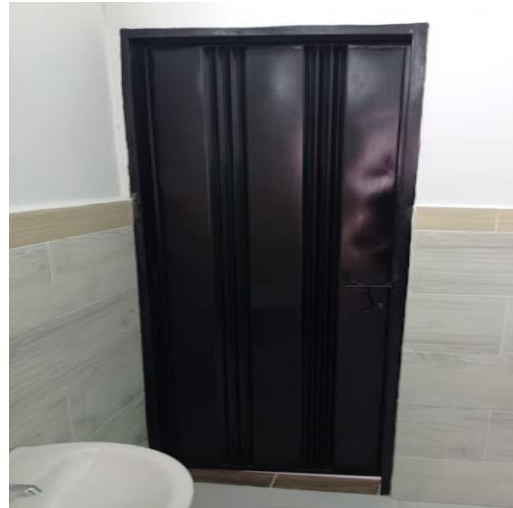


10.1.2.1.13 Suministro e instalación de puerta metálica para baños en lamina doblada C=22 incluye marco (0,64 x 2,15) y (0,7 x 2m)

Estas puertas corresponden a las de los cubículos donde van los inodoros, se contempla en esta actividad el suministro e instalación de las puertas incluyendo el marco completo, dejando una altura entre la parte inferior de la puerta y el nivel del piso de 20 cm y un vano de ventilación en la parte superior. De esta actividad es importante verificar la adecuada nivelación de las puertas para evitar problemas al cerrarla, así como un llenado completo con mortero de los marcos.

Figura 52.

Instalación de marcos con puertas metálicas baños Aparatos sanitarios



10.1.2.1.14 Reposición de aparatos sanitarios, lavamanos y orinales

En esta descripción se resumen tres ítems: reposición de aparatos sanitarios, lavamanos y orinales con llave todos estos con sus respectivos accesorios, los lavamanos y

orinales fueron instalados teniendo en cuenta la altura promedio de los niños que usan estos baños.

Figura 53.

Orinales, lavamanos e inodoros



10.1.3 Actividades ejecutadas Centro Cultural Ramón González Valencia

10.1.3.1.1 Desmonte de cubierta en teja de barro

Se desmontaron las áreas presupuestadas de cubiertas, este desmonte constituía toda la estructura largueros, caña brava, tejas y mortero. Dada la estructura de los muros en tapia se hizo necesario cubrirlos con plástico de las precipitaciones que pudieran presentarse.

Figura 54.

Desmonte de cubierta



10.1.3.1.2 *Demolición de pañete en mal estado*

Se realizó la demolición de pañete en mal estado debido a la humedad y en el remate de los muros en tapia donde se realizó el revoque entre la cubierta nueva, lo anterior se observa en la imagen:

Figura 55.

Demolición de pañete

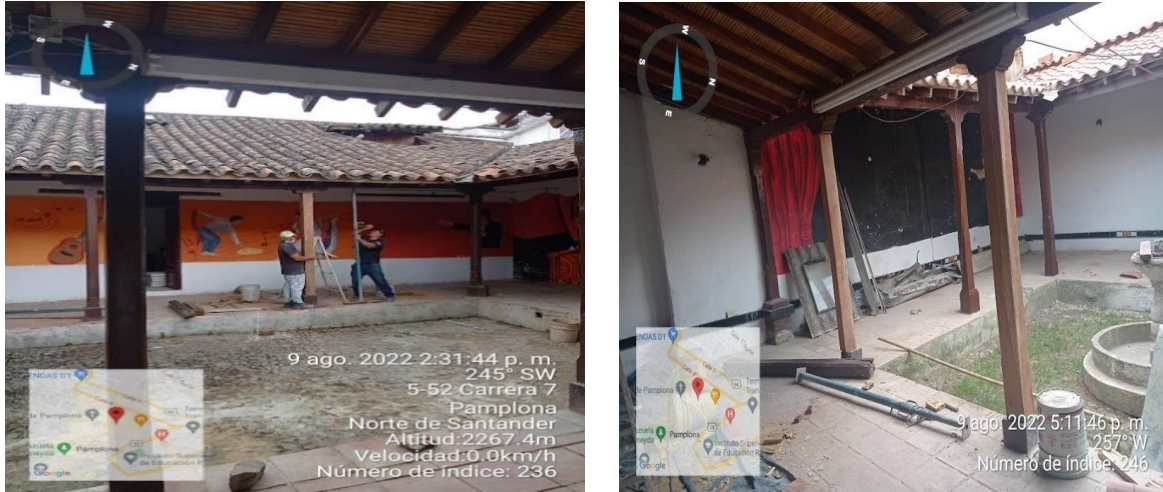


10.1.3.1.3 *Suministro e instalación columna-pilar de madera en sapan 14x14 (incluye capitel)*

Como se mostró en la inspección se observó el mal estado de cinco columnas de madera debido a la presencia de comején, para realizar en cambio del pilar, se realizó apuntalamiento de las vigas que soportaban la cubierta, tal como se observa en la figura 57, posterior a esto se nivelaron las columnas nuevas y se pintaron para dar el acabado de las existentes.

Figura 56.

Instalación de columnas de madera

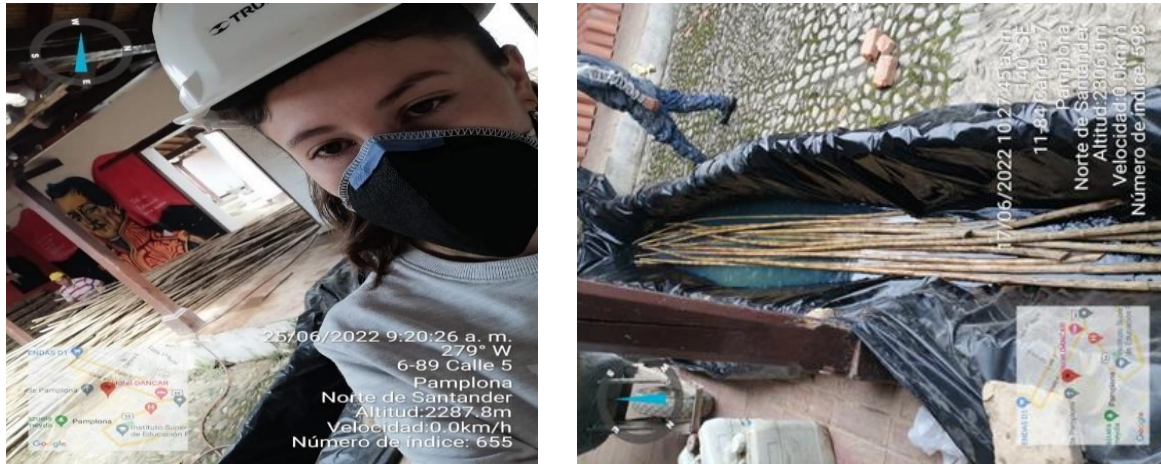


10.1.3.1.4 Inmunización y pintura para estructura de cubierta

Este proceso consistió en la inmunización de la caña brava con ACPM, sal y alcanfor para protegerla de insectos como el comején, hongos o bacterias. En la imagen se aprecia el procedimiento. Antes de comenzar el inmunizado la caña debe ser limpiada, removiendo la capa superficial. En cuanto a la estructura de madera, a esta se le aplica una capa de barniz para madera con el fin de brindarle protección.

Figura 57.

Limpieza de caña e inmunización



10.1.3.1.5 Suministro e instalación de paral refuerzo para cubrera cubierta, en madera y viga en madera de 18x 18 cm, sobre tapia y/o dintel.

Se realizó la instalación de cuatro puntales que contribuya al soporte de las cargas generadas por la cubierta. Durante el proceso de retiro de la cubierta se evidencio el mal estado de la viga perimetral por lo que se realizó el cambio de esta.

Figura 58.

Puntal de refuerzo y viga perimetral de 18x18



10.1.3.1.6 Suministro e instalación de viga sapán 9x18

Consiste en la instalación de la viga cumbrera y 2 vigas limatesa en el salón de teatro cuya cubierta tiene 3 caídas y cuatro puntales para brindar apoyo a la cubierta. Para fijar los puntales a la cumbrera se realizó un corte para empalmar mediante el uso de tornillos.

Figura 59.

Viga cumbrera y limatesa



10.1.3.1.7 Suministro e instalación de estructura de cubierta $s=0,35$ 4x9 y caña brava

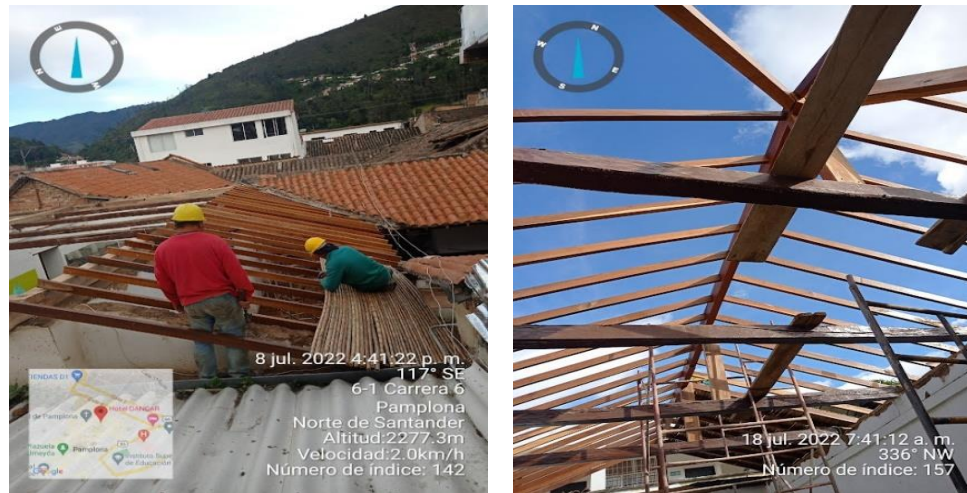
Se realizó la instalación de lo correspondiente a los durmientes con espacios entre ellos de 0,4 m, durante el proceso se verificó el alineamiento en ambos extremos con un hilo guía. Para el empalme entre estos y la cumbrera se usaron puntillas de 3" y se tuvo especial cuidado en el acabado brindado en los cortes de los empalmes.

La instalación de la caña se realiza sobreponiendo las cañas y entrelazando con una cuerda o en este caso alambre manejable en los extremos de manera que todas queden

derechas y se evite tener la mayor cantidad de espacios entre cañas posible. Se usaron puntillas de 2”.

Figura 60.

Estructura de cubierta e instalación de caña



10.1.3.1.8 Suministro e instalación de manto asfáltico para cubierta

Posterior a la instalación de la caña se procede a la colocación del manto asfáltico con ayuda de un soplete, el calor generado permite un adecuado empalme del manto y adherencia con la superficie de la caña.

Figura 61.

Instalación manto asfáltico



10.1.3.1.9 *Suministro e instalación teja de barro*

Sobre el manto ya instalado se procede a la colocación de teja de barro colonial con mortero 1:4. Para su instalación es necesario llevar hilos guía tanto verticalmente como horizontalmente para llevar un adecuado alineamiento de las tejas. Antes de su instalación se realizó un proceso de selección de acuerdo a sus medidas ya que todas las piezas no presentan uniformidad.

Figura 62.

Instalación teja



10.1.3.1.10 *Mantenimiento tejado en mal estado de cubierta existente (no incluye estructura)*

Se realizó el cambio de tejas partidas, se cubrió con manto asfáltico toda la cumbre donde se generaban goteras debido al inadecuado empalme entre la nueva y la existente:

Figura 63.

Cambio de tejas y mantenimiento de goteras



10.1.3.1.11 Suministro e instalación de pañete sobre tapia, incluye malla

Teniendo en cuenta el tipo de muro se optó por la instalación del pañete con malla gallinero para generar mayor adherencia, se manejó una dosificación 1:4 para a mezcla con espesores menores a 1 cm dado que el pañete existente debido a su composición era considerablemente delgado.

Figura 64.

Malla y pañete sobre tapia



10.1.3.1.12 Pintura vinilo tipo 1, sobre pañete

De acuerdo a lo observado se hizo necesario realizar a actividad de pintura con vinilo tipo 1 en toda la Escuela, respetando los murales existentes.

Figura 65.

Pintura en vinilo



10.1.3.1.13 Revoque para terminación de muro, entre tapia y cubierta.

Este consistió en la terminación entre el muro en tapia y la cubierta nueva con bloque, ladrillo y mortero ya que los espacios entre estos oscilaron entre los 0,30 y 0,45 m de altura.

Figura 66.

Revoque

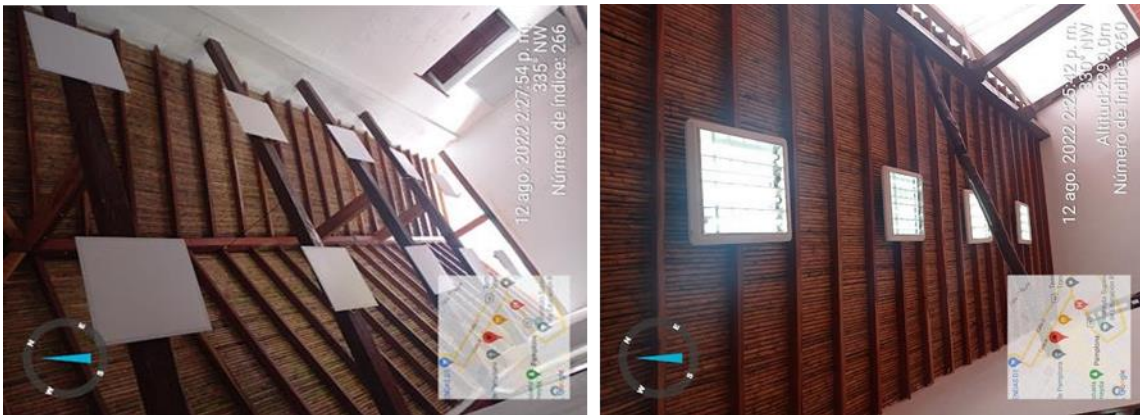


10.1.3.1.14 Suministro e instalación de salida para luminaria, incluye panel 60 x 60 LED 40W y Suministro e instalación de luminarias led existentes.

Se realizó la instalación de 10 luminarias nuevas, en uno de los salones donde fue cambiada completamente la cubierta. En otras zonas de la escuela donde se cambió la cubierta, antes de realizar este proceso se desmontaron luminarias en óptimas condiciones, las cuales se instalaron después de la terminación de la actividad de cubierta.

Figura 67.

Salidas para luminarias



10.2 Bitácora de obra

Las actividades realizadas diariamente en las sedes y el Centro Cultural se consignaron en un cuadernillo de notas y posteriormente se transcribían a la bitácora de obra, en ella se relacionaron los horarios de trabajo, los trabajadores que conformaban las cuadrillas de trabajo, y aspectos relevantes que se presentaran en campo, aunque a nivel general además de los retrasos en los pedidos los mayores inconvenientes que se presentaron fueron debido al clima ya que posponía las actividades de pintura en exteriores.



En el [Apéndice B-Bitácora contrato Sedes \(Jardín y Mistral\).pdf](#) se visualiza parte de la bitácora diligenciada para las Sedes y del Centro Cultural, en la primera se consignó la información diaria de las tres sedes en un mismo libro dado que consistió en un mismo contrato y de la misma manera fue diligenciada para el Centro Cultural Ramón Gonzales Valencia a la cual puede dirigirse mediante en el [Apéndice C- Bitácora Centro Cultural Ramón González Valencia.pdf](#).

10.3 Memorias de cantidades

Una vez terminada cada actividad, se procedió a realizar el respectivo corte y registro fotográfico para generar las memorias de cantidades donde se muestra a detalle el cálculo del metrado ejecutado ya sea m^2 , ml o m^3 según se especificó en el presupuesto, además, estas cantidades deben coincidir con las presupuestadas, ya sea mayores y menores o adicionales.

Las memorias de cantidades son uno de los requisitos que se piden por parte de la entidad contratante que, junto con el informe final debe entregar en este caso el auxiliar de residencia para realizar los respectivos pagos parciales cuando así se decida o para la liquidación final. En la figura 68 se muestra una tabla a modo de ejemplo de cómo se realizó el cálculo para una de las actividades del contrato de las Sedes Educativas, para cada una de las actividades de cada uno de los contratos se usó el mismo formato con el mismo procedimiento. Si se desea revisar el documento completo sobre el acta de recibo y las memorias de cantidades para la el Centro cultural dirigirse al [Apéndice D- Memorias de cálculo Escuela de Música.xlsx](#) y de la misma manera para las Sedes en el [Apéndice E- Memorias Jardín.xlsx](#) y el [Apéndice F- Memorias Mistral.xlsx](#).

Capítulo VII

11 Resultados: Realizar el seguimiento al cronograma general de cada obra mediante el software MS Project.

11.1 Programación en Ms Project de cada obra

Dado que para ninguno de los contratos se tenía una programación base de su duración entonces, se realizaron para cada una de las obras teniendo en cuenta las fechas de inicio y los plazos de ejecución según las actas de inicio, estas programaciones constituyeron la línea base sobre la cual se realizó el respectivo seguimiento. Para establecer los tiempos posibles de duración en días se tomaron como datos las cantidades a ejecutar en cada presupuesto y se dividieron por los rendimientos usados en los análisis de precios unitarios.

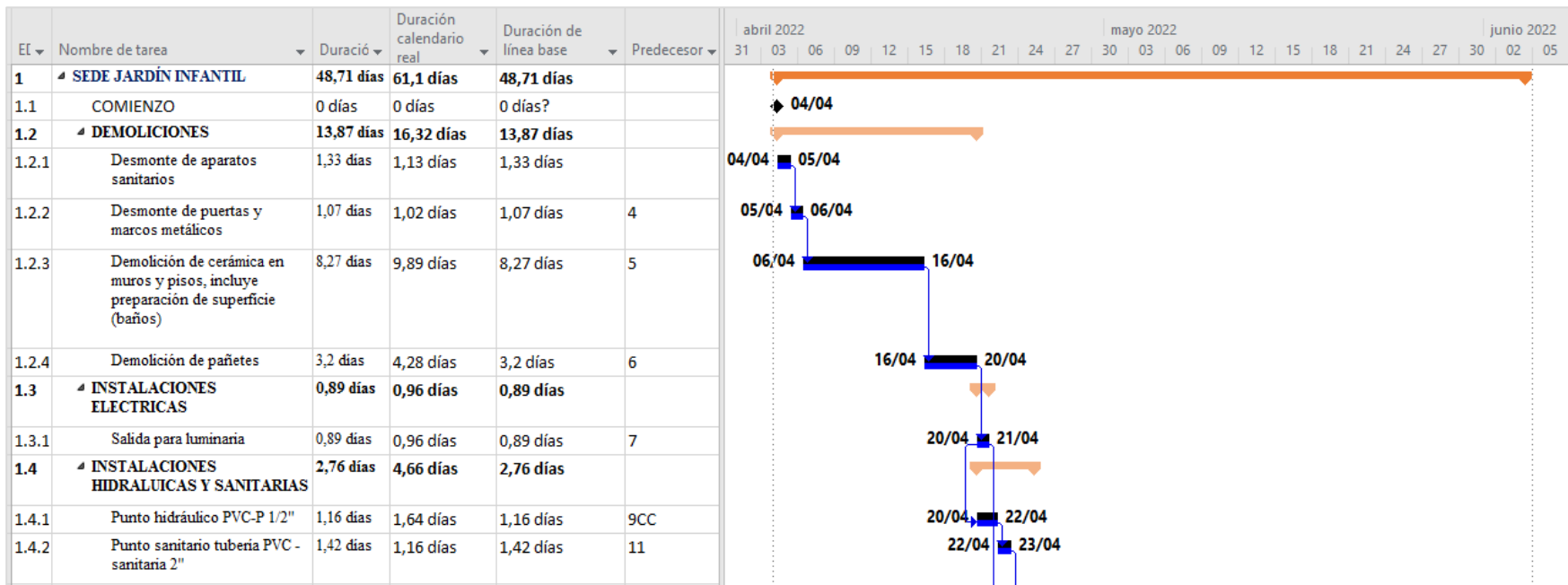
A continuación, se muestra el diagrama de Gantt producto de la programación realizada para el Jardín Infantil:

11.1.1 Sede Jardín Infantil

En cada uno de los diagramas se visualiza la línea base en color negro, en color azul la duración programada y una columna de la duración real del contrato teniendo en cuenta los fines de semana y festivos, también se puede visualizar en el diagrama las fechas de comienzo y final para cada actividad. Para el Jardín infantil se obtuvo una duración de dos meses. Con fecha de inicio del 4 de abril (según acta de inicio) y terminación el 4 de junio. La programación se puede visualizar en la figura 69.

Figura 69.

Diagrama programación base Sede Jardín Infantil





11.1.2 Sede Gabriela Mistral

Al igual que para la Sede Jardín Infantil se realizó la programación para esta obra, hago énfasis en que estos tiempos se determinaron con los prepuestos ajustados siendo las actividades de pintura en muros y en cubierta las que mayor extensión en tiempo presentan. La programación de esta sede arroja una duración real según calendario de 3 meses, con fecha de comienzo el 4 de abril y finalización el 28 de marzo. Para visualizar la programación en Project dirigirse al [Apéndice G-Programación Mistral con linea base.mpp](#)

11.1.3 Escuela de música

El contrato de la escuela de música tenía un plazo inicial de un mes, y se dio un mes adicional dadas las actividades nuevas que se debieron anexar al contrato además del aumento en algunas cantidades de obra como lo fue cambio de cubierta y pintura siendo de las más importantes, para finalmente tener un plazo total dos meses. La programación obtenida para esta obra fue de 2 meses a partir de la fecha del acta de reinicio. Para visualizar la programación en Project dirigirse al [Apéndice H-Programación Centro Cultural con linea base.mpp](#)

11.1.4 Seguimiento del cronograma de obra en Ms Project

Se realizó el seguimiento con la herramienta “Gantt de seguimiento” al comportamiento en tiempos de cada obra de manera quincenal, lo que se hizo fue introducir las fechas reales de comienzo de cada actividad y los días reales de trabajo y así el



programa proporcionaba el porcentaje de avance, una vez realizado el corte se procedía a reprogramar el proyecto corriendo las actividades faltantes y así modificándose las fechas de inicio y entrega final, a continuación, se muestra el seguimiento realizado a la Sede Jardín Infantil, dado que según lo programado y lo registrado fue donde mayores inconvenientes y atrasos se generaron.

Puede dirigirse al [Apéndice I- Seguimiento en Project](#) si desea revisar el seguimiento realizado Al Centro Cultural Ramón Gonzales Valencia.

Periodo de seguimiento 1: 20 de abril al 1 de mayo

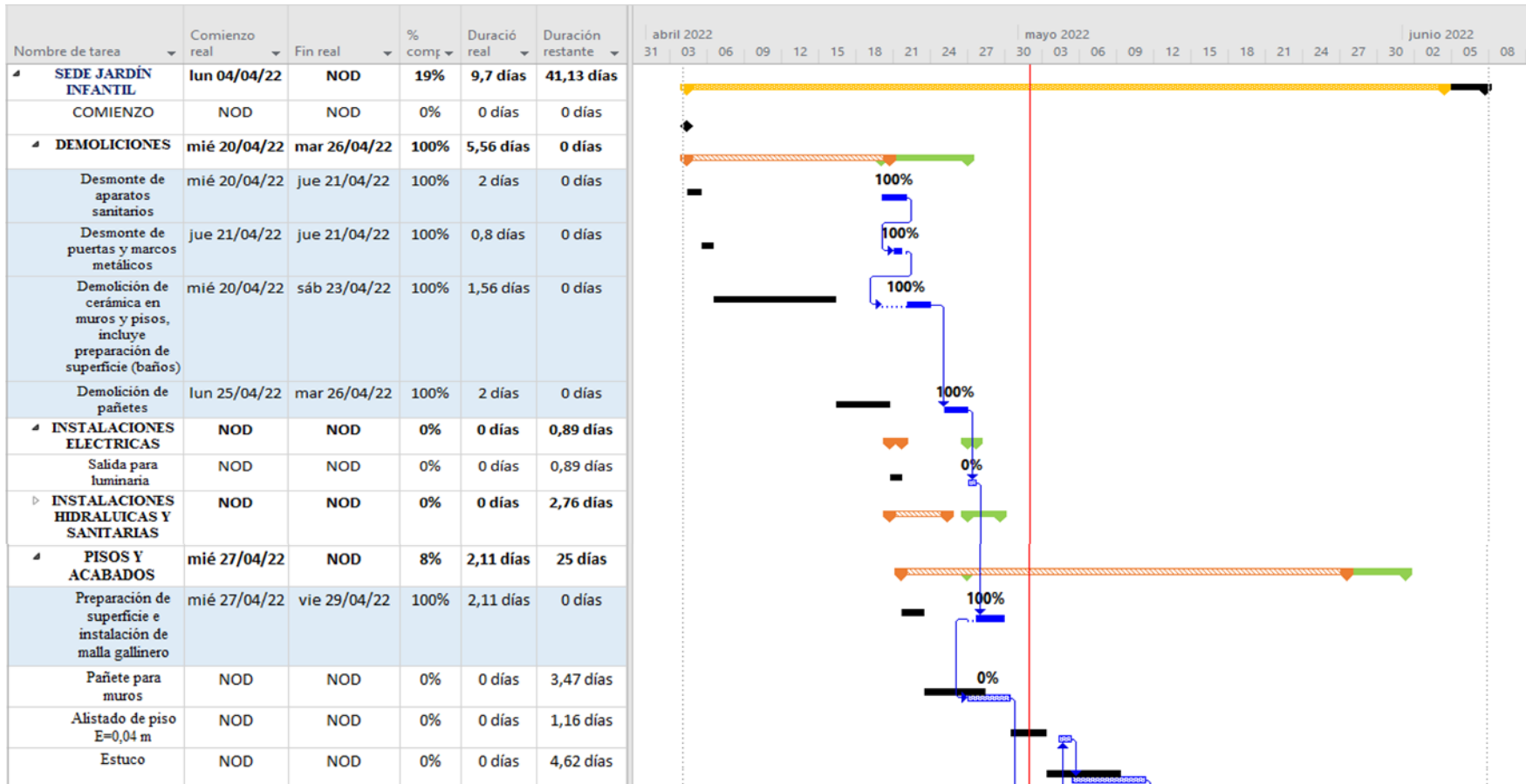
Las barras de color negro representan la línea base, es decir la programación inicial, la línea en color rojo vertical marca la fecha de estado hasta la cual se está realizando seguimiento, sobre cada barra se presenta los porcentajes ejecutados de cada actividad.

Observaciones:

1. No se dio inicio a la obra según el acta de inicio lo anterior se puede observar en el diagrama teniendo en cuenta la línea base, de acuerdo a la reprogramación se culminaría la obra el 11 de junio, aproximadamente 1 semana de atraso.
2. Se contrató un maestro para las dos obras, se tenían dos ayudantes en el jardín. El maestro estuvo trabajando en la Mistral por lo que la actividad de pañete no se comenzó como se había previsto junto con la colocación de malla, hasta esta fecha se culminó la colocación de malla, no había maestro y no se trabajó un día. Hay atraso de 2 actividades, luminarias y pañete.

Figura 70.

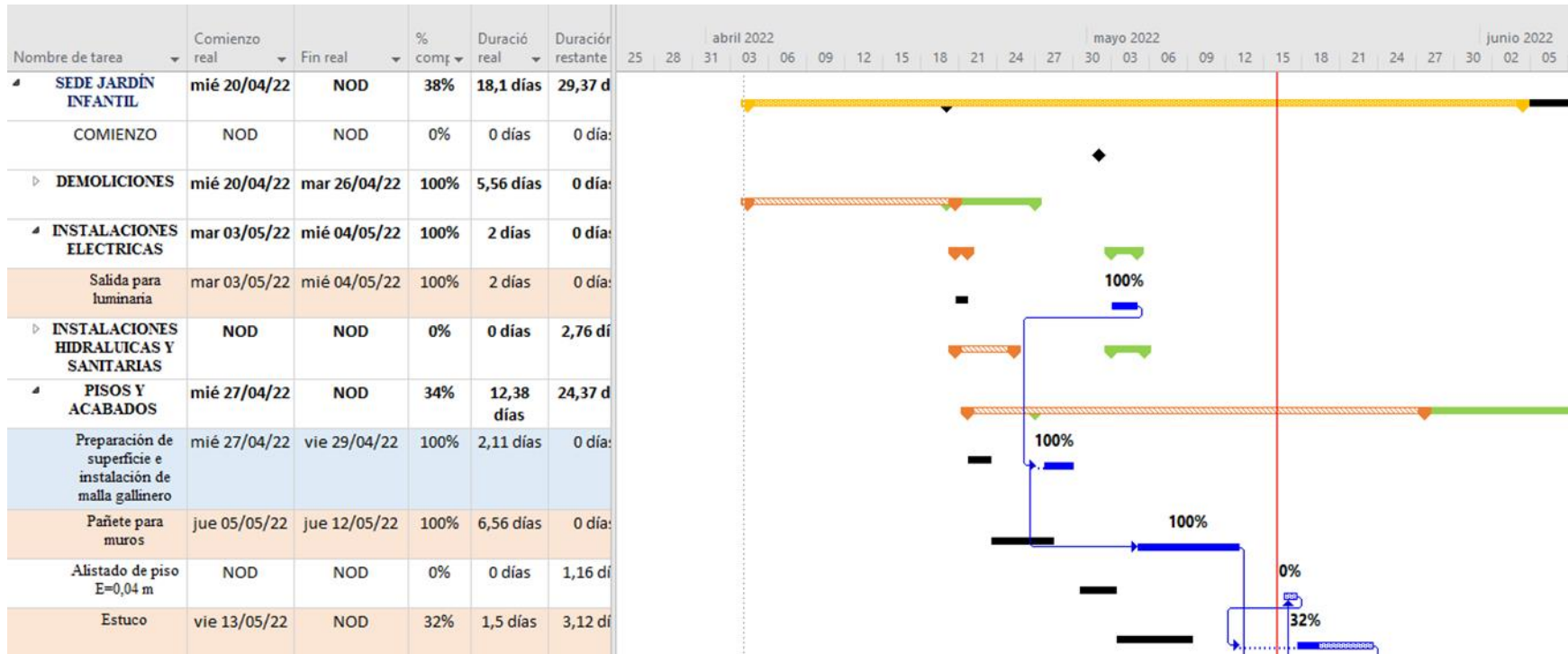
Diagrama Gantt de seguimiento



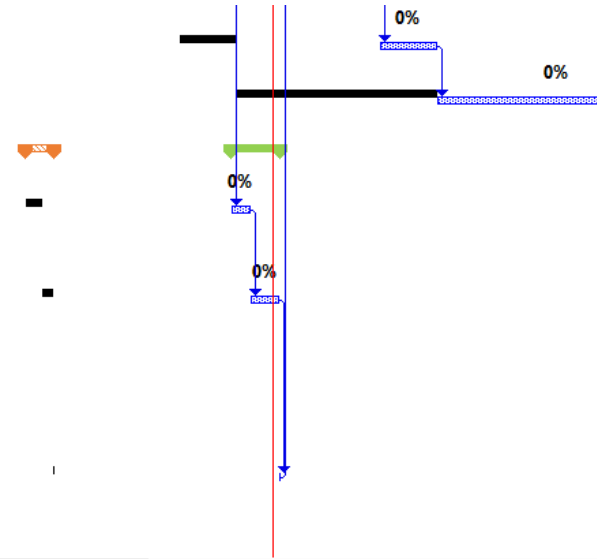
Periodo de seguimiento 2: 1 mayo al 15 de mayo.

Figura 71.

Diagrama Gantt de seguimiento periodo 2



Enchape cerámica muros y pisos	NOD	NOD	0%	0 días	4,18 días
Pintura en vinilo sobre muros	NOD	NOD	0%	0 días	11,56 días
4 CARPINTERÍA METALICA	NOD	NOD	0%	0 días	2,13 días
Mantenimiento de puertas y estructura metálica baños	NOD	NOD	0%	0 días	1,33 días
Suministro e instalación de puerta metálica para baño en lamina doblada C=22 incluye marco (0,64 x 2,15 m)	NOD	NOD	0%	0 días	0,53 días
suministro e instalación de puerta metálica para baño en lamina doblada C=22 incluye	NOD	NOD	0%	0 días	0,27 días



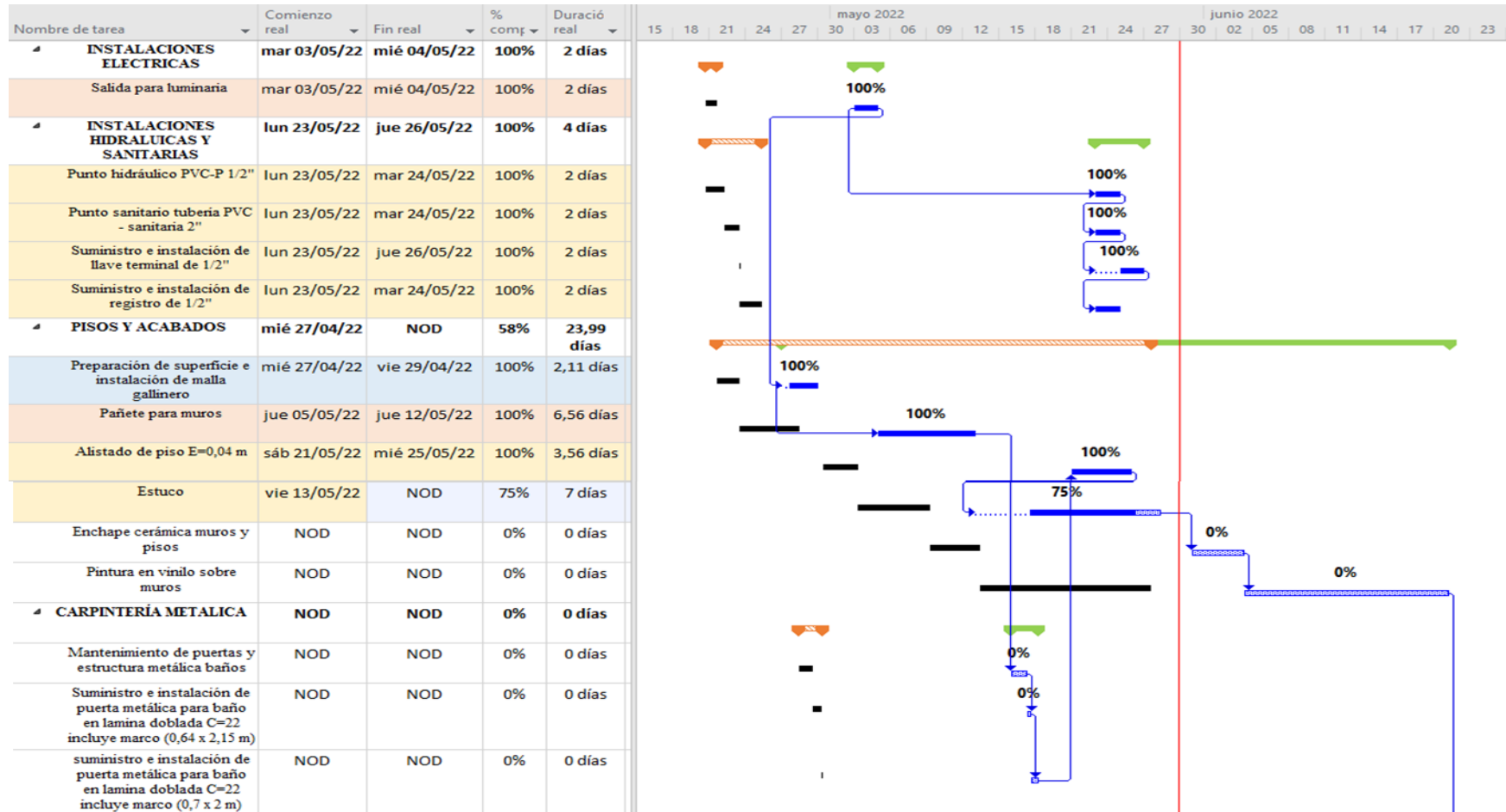
Observaciones:

Únicamente se completaron 2 actividades (luminarias y pañete), dado que no se había contratado maestro u oficial para las labores de pañete la obra estuvo parada durante tres días, la fecha de entrega según la reprogramación 21 de junio. Se tenía previsto llevar a cabalidad la fase de carpintería metálica hasta antes de la fecha de estado, pero no se han ejecutado estas actividades, hasta el momento no generaron retrasos en las demás. Ya se había solicitado mandar a hacer las puertas y marcos.

Periodo de seguimiento 3: 15 de mayo al 29 de mayo

Figura 72.

Diagrama Gantt de Seguimiento periodo 3

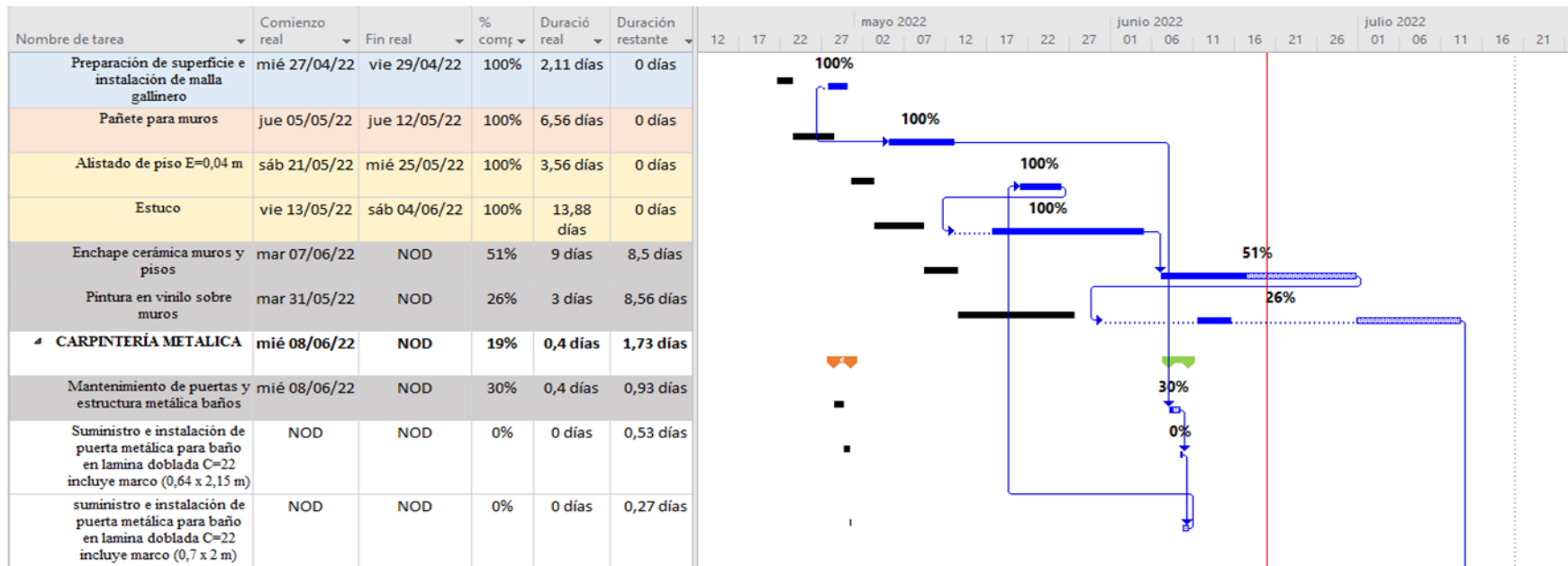


Hay un avance del 58% en ejecución total del proyecto, pero según los inconvenientes presentados hay aproximadamente dos semanas de retraso. Se lograron culminar varias actividades, pero aún no se habían mandado a hacer los marcos y puertas. Tampoco se había suministrado la cerámica para iniciar la actividad de enchape.

Periodo de seguimiento 4: 31 de mayo al 19 de junio

Figura 73.

Diagrama Gantt de seguimiento periodo 4





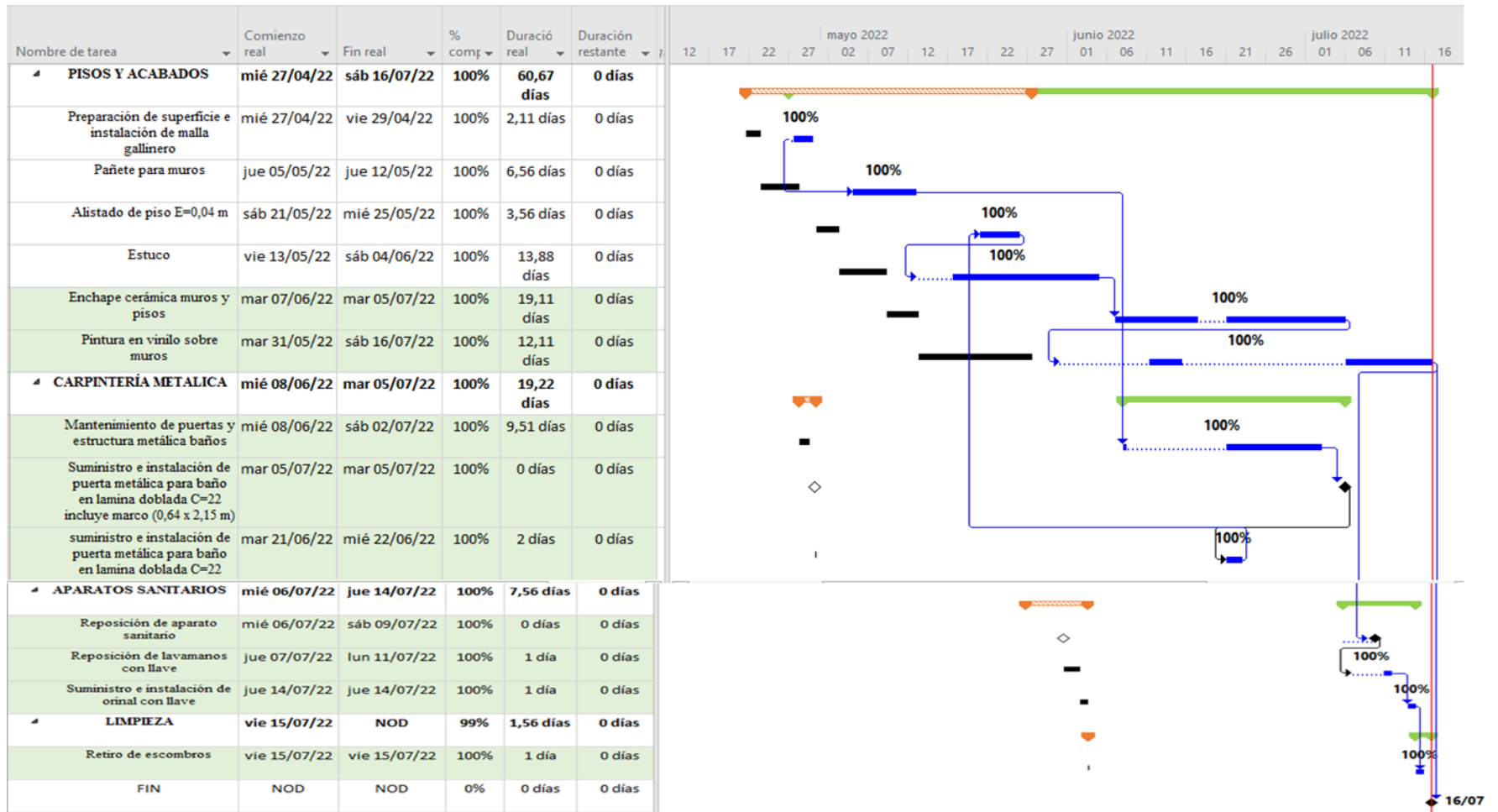
En este periodo de tiempo también se generó retrasos dado que no se había suministrado la cerámica para muros, el maestro estuvo 4 días desarrollando actividades de un auxiliar como lo es pintura y lijado de estuco. De acuerdo a la reprogramación la fecha de entrega fue del 20 de julio.

Periodo de seguimiento 5: 21 junio al 16 de julio

La obra culmino con un atraso de 12 días laborables, para este último periodo de seguimiento se extendieron las cantidades de pintura no contempladas dentro del contrato por petición del encargado del mismo, también se extendió las labores de aseo del lugar.

Figura 74.

Diagrama Gantt de seguimiento último periodo





Capítulo VIII

12 Resultados: Garantizar el adecuado uso de los elementos de protección personal (EPP)

12.1 Afiliación a riesgos laborales de los trabajadores

Tal como se especifica en el contrato, el contratista debe afiliar a los trabajadores que dependan de él a la Administradora de Riesgos Laborales sabiendo el grado de riesgo que corresponde las actividades de construcción, además, al finalizar la obra uno de los documentos pedidos por la entidad contratante corresponde a las planillas de pagos de estas afiliaciones así que, antes de iniciar con las actividades se solicitan los siguientes datos a los trabajadores: fotocopia de cedula legible, dirección, teléfono, EPS, fondo de pensiones, situación actual de afiliación a riesgos laborales y entidad.

Los anteriores datos se enviaron a la contadora de la empresa para proceder realizar las respectivas afiliaciones, en la figura 69 se muestra un soporte de afiliación recibido de uno de los trabajadores, en oficina se llevó un registro de la documentación de cada trabajador en carpetas. De la misma manera, cuando no fueron requeridos sus servicios se solicitó la posterior desvinculación a riesgos laborales y se adjuntó el soporte de retiro en su respectiva carpeta, en la figura 70 se visualiza el soporte de retiro de uno de los trabajadores.

Si se requiere revisar los formatos de los demás trabajadores dirigirse al [Apéndice J- Soportes de afiliación y retiros.pdf](#).

**Figura 75.***Soporte de afiliación a riesgos laborales***COMPROBANTE DE RADICACIÓN DE LA AFILIACIÓN DEL DIA 20/04/2022**

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

DATOS DE LA EMPRESA

Tipo documento:	NI	Número de documento:	900528469	Cédula Usuario:	CC 88032007
Nombre:	OBRAAMBIENTE SAS				
Dirección:	SAN AGUSTIN PAMPLONA N 5 13 42				
Departamento:	NORTE DE SANTANDER	Municipio:	PAMPLONA		
Correo electrónico:	obraambiente@gmail.com				
Teléfono:	5709387	Tarifa:	6.960		
Actividad Económica:	5452102 CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES PARA USO RESIDENCIAL INCLUYE SOLAMENTE A EMPRESAS DEDICADAS A CONSTRUCCION DE CASAS, EDIFICIOS, CAMINOS, FERROCARRILES, PRESAS, CALLES Y/O OLEODUCTOS.				

DATOS DEL USUARIO QUE REALIZA LA RADICACIÓN

Cédula Usuario	Nombres y Apellidos del Usuario
CC 88032007	HENRY LIZCANO BAUTISTA

DATOS AFILIADOS RADICADOS

	Radicado	Cobertura	Documento	Nombre Trabajador	Riesgo	Tarifa	Tipo
1	206	21/04/2022	CC 88156178	VERA SUAREZ ANTONIO	5	6.96000	Dependiente

OBSERVACIONES

Si tiene alguna duda con respecto a la tarifa o actividad económica de sus afiliados por favor dirijase a la oficina de POSITIVA más cercana o comuníquese con nuestra línea gratuita de atención a nivel nacional 01-8000-111-170 y en Bogotá al 3307000.

MIS_4_1_3_FR15_V_04

Cordial saludo,

Gerencia de Afiliaciones y Novedades
Positiva Compañía de Seguros S.A.

ABC09A8A3B4ACAE6C5AA4F0D4398B067

Certificado impreso el día 4/20/2022 8:28:56 PM por el portal de empresas Edesk



Positiva Compañía de Seguros S.A. • Nit: 860.011.153-6 • Línea gratuita: 01-8000-111-170,
 Bogotá: 330-7000 / Portal Web: www.positiva.gov.co

Positiva Compañía de Seguros @PositivaCol PositivaColombia



El emprendimiento es de todos

Minhacienda

**Figura 76.**

Soporte de retiro de afiliación a riesgos laborales



POSITIVA
Compañía de Seguros S.A.
N.I.T 860.011.153-6

CERTIFICA

Verificada la base de datos de la compañía se encontró que el señor (a): LUIS FRENANDO GAFARO RUIZ identificado con Cédula Ciudadanía No. 1094240312, de la empresa OBRAAMBIENTE SAS estuvo afiliado(a) a POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS desde el 21/04/2022 con riesgo 5 y se encuentra INACTIVO desde el 10/05/2022.

Para validar la información emitida en este certificado, visite nuestra página web: www.positivaenlinea.gov.co y seleccione la opción 'VALIDAR CERTIFICADOS'. Ingrese el siguiente código (válido por un mes): 202201015138245.

Dada en Bogotá, a los 10 días del mes de mayo de 2022

Cordialmente

GERENCIA DE AFILIACIONES Y NOVEDADES
POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

VIGILADO
SUPERINTENDENCIA FINANCIERA
DE COLOMBIA

MS_4_1_1_FR15 v_04



Positiva Compañía de Seguros S.A. • Nit: 860.011.153-6 • Línea gratuita: 01-8000-111-170,
Bogotá: 330-7000 / Portal Web: www.positiva.gov.co

Positiva Compañía de Seguros @PositivaCel PositivaColombia



El emprendimiento
es de todos

Minhacienda



12.2 Entrega de elementos de protección personal a los trabajadores

Por otro lado, se realizó la entrega de elementos de protección personal tales como: Casco, guantes y lentes a los trabajadores, dado el tipo de obra realizada, aquellas actividades que representan mayor peligro corresponden a las demoliciones de concreto, cerámica y pañete ya que se pudieron llegar a ver afectados los ojos por las esquirlas generadas de las demoliciones.

El uso de guantes también fue de vital importancia para evitar lastimarse en mayor medida con la herramienta de demolición.

En la figura 72

se muestran uno de los formatos de entrega de elementos de protección personal diligenciados para cada trabajador al que se le entrego sus elementos.

Si desea revisar otros formatos de entrega de elementos de protección personal dirigirse al [Apéndice K-Formatos entrega EPP.pdf](#).



Figura 77.

Formato de entrega de elementos de protección Personal contrato Sedes

 Obra Ambiente S.A.S. NIT. 900.528.169-2	FORMATO DE ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP				Código 00
					Versión 1
					Página 1 de 1

1	CASCO DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1.1	Esta en buen estado el Casquete	X			Se entrega nuevo
1.2	Esta en buen estado el tafilite o araña	X			
2	BOTAS DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
2.1	Esta en buen estado la cubierta			X	Se entrega nuevo
2.2	Esta en buen estado la suela			X	
2.3	Son adecuadas para el riesgo			X	
3	GUANTES DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
3.2	Son adecuados para el riesgo	X			Se entrega nuevo
3.3	Presenta deterioro general		X		
4	BARBUQUEJO DE 3 PUNTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
4.1	Deformaciones (dobladuras, etc.)		X		Se entrega nuevo
4.3	Buen funcionamiento	X			
4.4	Buen estado: Estiramiento o elongación	X			
5	LENTES DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
5.1	Cortes o rotura		X		Se entrega nuevo
5.2	Desgaste, deformación o rayadura de lentes		X		
5.3	Cuenta con cordón de seguridad		X		
5.4	Montura partida o vencida		X		
6	PROTECTORES AUDITIVOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
6.1	Desgaste o deformaciones			X	
6.2	Ajuste inadecuado o incorrecto			X	
6.3	Adecuado para el riesgo			X	

NA: No aplica

Contrato:	Adecuación y mantenimiento de sedes educativas del casco urbano del Municipio de Pamplona (N. de S.)
Fecha de entrega:	20-04-2024
Yo, <u>Luis Pabón</u> Identificado con Cédula de ciudadanía N° <u>28159366</u> <u>PamPa</u> certifico que he recibido por parte de la constructora OBRAAMBIENTE SAS los elementos de protección personal marcados en las casillas anteriores, reconociendo que su utilización es una obligación contenida en diferentes normas y que se hará seguimiento continuo del buen uso y estado de los EPP por parte del auxiliar de residencia a cargo.	
<u>Ange Canoyal</u> <u>El. 1005078424</u> Firma del auxiliar de residencia	<u>Luis Pabón</u> Firma del trabajador

13 Capítulo IX

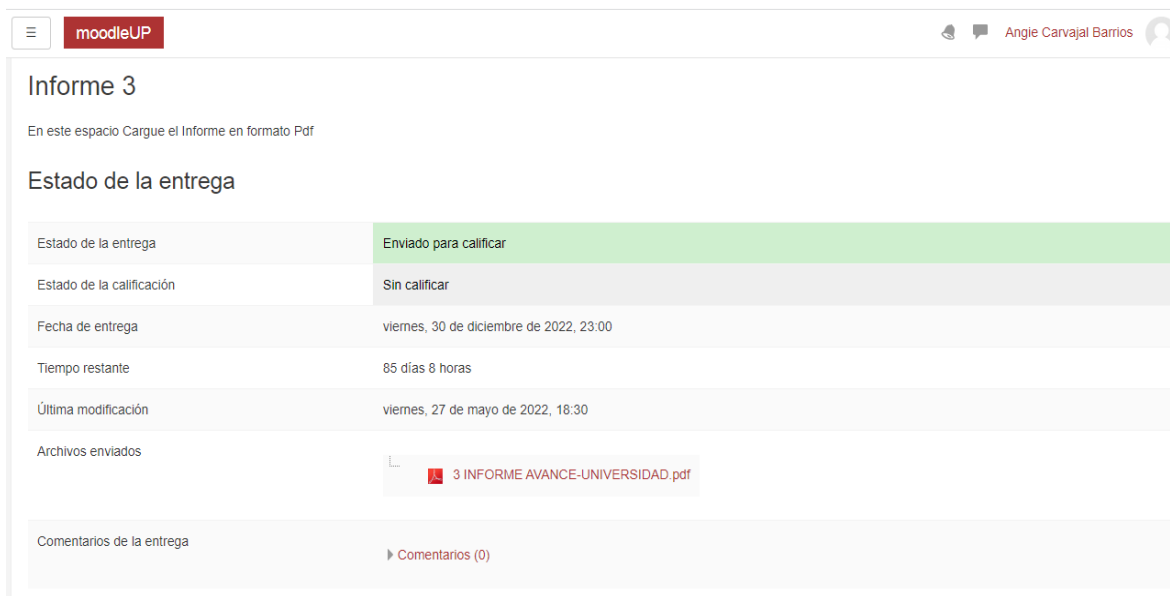
14 Resultados objetivo 5: Realizar la entrega de informes quincenales al director de trabajo de grado de las actividades realizadas y del avance de cada obra asignada.

Se realizaron las respectivas entregas de los informes quincenales al director de trabajo de grado mediante la plataforma de Moodle, en total se entregaron ocho informes correspondientes a 4 meses de práctica.

En las siguientes imágenes se visualizan los pantallazos de entrega de 3 informes, si desea dirigirse al [Apéndice L- Informes quincenales](#) se tienen los informes entregados.

Figura 78.

Pantallazo entrega informe 3



The screenshot shows a Moodle submission page for 'Informe 3'. The page includes a header with the Moodle logo and the user's name 'Angie Carvajal Barrios'. The main content area displays the submission status and details.

Estado de la entrega	Enviado para calificar
Estado de la calificación	Sin calificar
Fecha de entrega	viernes, 30 de diciembre de 2022, 23:00
Tiempo restante	85 días 8 horas
Última modificación	viernes, 27 de mayo de 2022, 18:30
Archivos enviados	3 INFORME AVANCE-UNIVERSIDAD.pdf
Comentarios de la entrega	Comentarios (0)

**Figura 79.***Pantallazo entrega informe 5*

moodleUP Angie Carvajal Barrios

Informe 5

En este espacio Cargue el Informe en formato Pdf

Estado de la entrega

Estado de la entrega	Enviado para calificar
Estado de la calificación	Sin calificar
Fecha de entrega	viernes, 30 de diciembre de 2022, 23:00
Tiempo restante	85 días 7 horas
Última modificación	domingo, 12 de junio de 2022, 10:18
Archivos enviados	5 INFORME -UNIVERSIDAD.pdf
Comentarios de la entrega	Comentarios (0)

Figura 80.*Pantallazo entrega informe 8*

moodleUP Angie Carvajal Barrios

Informe 8

En este espacio Cargue el Informe en formato Pdf

Estado de la entrega

Estado de la entrega	Enviado para calificar
Estado de la calificación	Sin calificar
Fecha de entrega	viernes, 30 de diciembre de 2022, 23:00
Tiempo restante	85 días 7 horas
Última modificación	miércoles, 7 de septiembre de 2022, 15:20
Archivos enviados	8 INFORME -UNIVERSIDAD.pdf
Comentarios de la entrega	Comentarios (0)



Conclusiones

En cuanto al suministro de materiales es primordial tenerlos con anticipación, teniendo las cantidades finales a ejecutar se hace primordial realizar los cálculos de cada material necesario en cada actividad, realizar un cálculo minucioso evita desperdicios innecesarios en obra y por tanto impactos negativos sobre las ganancias ya sea para los contratistas o propietarios según el tipo de obra. Es relevante que durante el proceso de medición en obra este se haga con la mayor exactitud posible.

Como auxiliar de residencia de obra se está presente tal como se dicta diariamente en obra supervisando la adecuada ejecución de las actividades, situación que es primordial a la hora de buscar cumplir con lo que se especifique en cada una, son diversas las tareas que se deben realizar en este proceso como lo son el manejo del personal, identificar si se está teniendo el rendimiento adecuado de los trabajadores y que este no influya en los tiempos de realización de cada actividad.

Realizar un seguimiento, en este caso con ayuda del Software MS Project de cualquier proyecto durante su etapa contractual brinda una visión del comportamiento en la ejecución del contrato, es decir, permite determinar aquellas actividades y por tanto factores que pueden estar incidiendo negativamente en el proceso de ejecución y por tanto buscar soluciones que logren mantener los tiempos dentro de lo programado. Por otro lado, cabe destacar, que tal como se evidencio dentro del seguimiento realizado en la Sede Jardín infantil por tomarlo como ejemplo a nivel general, se puede tener una muy buena programación y un adecuado seguimiento de un proyecto, pero, si no se cuenta con el



personal contratado y además calificado según las actividades a desarrollar se van a generar problemas en las entregas a tiempo.

Sabiendo del riesgo que implica el trabajo en construcción es una obligación por parte de contratista dotar de elementos de protección personal a cada uno de los trabajadores, sin importar la actividad que se esté realizando se debe garantizar que realice un adecuado uso de estos elementos, que sean acordes a las actividades que se realicen y que se mantengan en estado óptimo de manera que asegure la integridad de quien lo esté usando.



Bibliografía

Avena, R. (2022). Manejo de la Bitácora de Obra.

https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_66588_66588.pdf

Burgos, M. y Vela, D. (2015). *Análisis de las causas del incumplimiento de la programación en las obras civiles*. [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7285/BurgosMarinMateo.2015.VelaAvilaDaniel.2015.pdf?sequence=1&is>

Daza, L. (2020). *Auxiliar de ingeniero residente en la construcción del edificio Doctor López - Popayán*. [Proyecto de grado, Universidad del Cauca]. Archivo digital.

<http://repositorio.unicauca.edu.co>

Decreto 1295 de 1994 (1994, 24 junio). Ministerio de Gobierno de la República de

Colombia. Diario Oficial No 41.405. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1261244>

Gómez, L. (2020). *Apoyo técnico en elaboración de presupuestos, balance y cortes de obra en Giraldo Ingeniería SAS*. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Archivo digital.

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17838/2/2020_Apoyo_Tecnico_Balance.pdf

González, J. y Moreno, C. (2016). *Relación de rendimiento de mano de obra entre la Hacienda Peñalisa y Proyectos de grado de la Universidad Piloto de Colombia*.

[Tesis de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Archivo Digital.



<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5842/PROYECTO%20DE%20GRADO%20MANO%20DE%20OBRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, I. (2020). Pasantía como auxiliar de residencia a las obras de mantenimiento y reparación de la Fachada de la Casa de la Cultura y del Teatrino Francisco de Paula Santander dentro del proyecto inclusión y salvaguardia al patrimonio cultural de Sogamoso. [Monografía, Universidad Santo Tomás]. Archivo digital.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30357?show=full>

Hernández, J. (2012). *Gerencia de Proyectos con Project 2013*. ECOE Ediciones (2nd ed).

<https://www.studocu.com/ec/document/escuela-superior-politecnica-del-litoral/gestion-de-proyectos-en-telecomunicaciones/gerencia-de-proyectos-con-project-2013-ecoe-ediciones-2015-1/21256232>

Lesur, L. (2007). Manual del Residente de Obra: una guía paso a paso.

<https://www.chilecuica.com>

Ley 80 de 1993. (1993, 28 octubre). Congreso de Colombia. Diario oficial No 41.094.

<https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/decreto-1170-2015/Ley-80-de-1993.pdf>

Lineamientos para trabajo seguro en alturas (2020). Presidencia de la Republica.

<https://dapre.presidencia.gov.co/dapre/DocumentosSIGEPRE/L-TH-10-lineamiento-trabajo-seguro-alturas.pdf>

Ministerio de Gobierno de la República de Colombia Delegatorio (22 de junio de 1994).

Sistema General de Riesgos Profesionales. [Decreto 1295 de 1994]

Mogollón, J. (2019). *Apoyo en la residencia de obra del proyecto: Pavimentación de calles en concreto rígido en los barrios Belén y La Pradera del Municipio de Toledo,*



- Norte de Santander*. [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana].
Archivo digital. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/8723>
- Resolución 2400 de 1979 (22 mayo). Ministerio de Trabajo y seguridad Social.
<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>
- Rodríguez, F. (2004). Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos. Trabajo de grado Maestro en Administración de la Construcción. [Trabajo de grado, Instituto Tecnológico de la Construcción]. Archivo digital.
https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Rodriguez_Montano_Felipe_45155.pdf
- Ruda, A (2018). *Práctica empresarial como ingeniera auxiliar de residencia de obra en el proyecto Santa Eduvigis para la construcción de viviendas de interés prioritario en el municipio de Toledo-Departamento de Norte de Santander*. [Trabajo de Grado, Universidad de Pamplona].
- Solís, R. (2004). La supervisión de obra. *Ingeniería*,8(1), 55-60.
<https://www.redalyc.org/pdf/467/46780106.pdf>
- Sulla., E. (2019). *Informe de las actividades desarrolladas como asistente del residente de obra en la construcción del edificio multifamiliar de 18 niveles y 1 sótano en la ciudad de Huancayo*. [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Continental] Archivo digital.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7121?locale=ja>
- Torres, H. (2017). *Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra “En la reposición, optimización de la conducción y reubicación de la bocatoma para el acueducto urbano en el Municipio de Puerto Leguizamo, Departamento del Putumayo”*. [Trabajo de grado, Universidad de Pamplona].