	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(120)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	José Mauricio Mora Ballesteros		
FACULTAD	De Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Civil		
DIRECTOR	José Luis Quintero Martínez		
TÍTULO DE LA TESIS	Apoyo técnico a obras de infraestructura, desarrolladas por la empresa Proexi Ingeniería SAS en Convención Norte de Santander y zonas aledañas		
TITULO EN INGLES	Technical support for infrastructure works, developed by the company Proexi Ingeniería SAS in the Norte de Santander Convention and surrounding areas		
RESUMEN (70 palabras)			
El siguiente trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, fue llevado a cabo en Convención Norte de Santander, con la empresa Proexi Ingeniería SAS, asistiéndola para realizar las tareas correspondientes como apoyo técnico al ingeniero residente. Las actividades comprendidas del proyecto, incluyen además de la construcción de un pozo de inspección, reparación y mantenimiento de dos pozos adicionales, instalación de red sanitaria, mejoramiento de la subrasante con material seleccionado y pavimentación.			
RESUMEN EN INGLES			
The following degree work under the internship modality was carried out at the North Santander Convention, with the company Proexi Engineering SAS, assisting it to perform the corresponding tasks as technical support to the resident engineer. The activities included in the project include, in addition to the construction of an inspection well, repair and maintenance of two additional wells, installation of a sanitary network, improvement of the subgrade with selected material and paving.			
PALABRAS CLAVES	Procesos constructivos, Excavación, Red sanitaria, Red hidráulica		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Constructive processes, Excavation, Sanitary network, Hydraulic network		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 120	PLANOS:0	ILUSTRACIONES:58	CD-ROM:1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Apoyo técnico a obras de infraestructura, desarrolladas por la empresa Proxi
Ingeniería SAS en Convención Norte de Santander y zonas aledañas**

José Mauricio Mora Ballesteros

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Programa de Ingeniería Civil

Ing. José Luis Quintero Martínez

Director

26 de agosto de 2022

Dedicatoria

En primera instancia, a Dios, por darme la oportunidad de vivir y de poder afrontar estas etapas, por ayudarme en todos los momentos y circunstancias, también a mi padre y a mi madre, por todo su esfuerzo, sacrificio y amor, por darme la oportunidad de poder cursar una carrera profesional, a mi pareja que ha estado presente apoyándome, también a todos los profesores y directivos que me han acompañado en este proceso, a todos mis amigos y seres queridos que me han motivado a seguir adelante, a mis familiares que también estuvieron presentes motivándome y aconsejándome, al ingeniero José Luis, por brindarme la oportunidad de realizar las pasantías bajo su dirección, a los jurados Ingeniero Leandro Ovallos y el ingeniero Jesús David Márquez, a la oficina de pasantías y a todos aquellos que hicieron parte de este proceso educativo, esto es para ustedes.

Agradecimientos

En primer lugar, gracias a Dios por pensar en mí, porque a pesar de mis errores, siempre ha estado presente ayudándome, gracias por darme la oportunidad de vivir esta gran experiencia, por ayudarme a salir victorioso en medio de tanta dificultad, por brindarme su asistencia divina.

Gracias a la Virgen María por su apoyo maternal, por interceder y concederme de parte de Dios tantas bendiciones y alivios, gracias.

Gracias a mis padres José Eduardo y Carmen María, por estar presentes, por su sacrificio y amor, por su entrega y corrección, por su compromiso y por llevar a cabo una de las más difíciles y más lindas vocaciones, las de ser papás, gracias por asumir ese reto y por llevarlo a cabo con amor y sacrificio, gracias también a mis hermanos los amo con todo mi corazón, que Dios me los bendiga siempre y me los cuide, amén.

Gracias a mi pareja, María Fernanda por estar apoyándome y motivándome a ser mejor cada día, gracias por tu amor y cariño, por tu comprensión y ternura, gracias por llenar esta etapa de color y felicidad.

Gracias al Ingeniero José Luis por estar dispuesto a colaborarme y por brindarme su apoyo y amistad.

Gracias a los ingenieros jurados Jesús David Márquez y Leandro Ovallos, por su amistad y su trabajo.

Gracias a todos los que me acompañaron en este proceso tan satisfactorio, compañeros, docentes, directivos, administrativos, gracias a toda los que forman parte de la UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.

Índice

Capítulo 1. “Apoyo técnico en obras de infraestructura, desarrolladas por la empresa PROEXI INGENIERIA SAS en Convención Norte de Santander y zonas aledañas”..... 18

1.1. Descripción de la empresa.....	18
1.1.1. <i>Misión</i>	18
1.1.2. <i>Visión</i>	18
1.1.3. <i>Objetivos de la empresa</i>	19
1.1.4. <i>Descripción de la estructura organizacional.</i>	19
1.1.5. <i>Descripción de la dependencia a la que fue asignado.</i>	20
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	22
1.2.1. <i>Planteamiento del problema</i>	22
1.3. Objetivos de las pasantías	23
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	23
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	24
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar	24

Capítulo 2. Enfoques referenciales..... 27

2.1. Enfoque conceptual.....	27
2.1.1. <i>Contrato de obra pública</i>	27
2.1.2. <i>Ítem no previsto</i>	27
2.1.3. <i>Acta</i>	27
2.1.4. <i>Subrasante</i>	28
2.1.5. <i>Sub – Base</i>	28
2.1.6. <i>Base</i>	28
2.1.7. <i>Pavimento Flexible</i>	28
2.1.8. <i>Pavimento Rígido</i>	29
2.1.9. <i>Juntas</i>	29
1.1.1 <i>Sardinela</i>	29
1.1.2 <i>Drenaje Superficial</i>	29
1.1.3 <i>Ensayo a la resistencia a la compresión.</i>	30
1.1.4 <i>Cantidades de obra</i>	30
1.1.5 <i>Rendimiento de mano de obra</i>	30
1.1.6 <i>Programación de obra</i>	31
1.1.7 <i>Análisis de precios unitarios (APU)</i>	31
1.1.8 <i>Riesgo</i>	31
1.1.9 <i>Cronograma de obra</i>	31
1.1.10 <i>Proceso constructivo</i>	32
1.1.11 <i>Presupuesto</i>	32
2.2. Enfoque legal.....	32

2.2.1.	<i>Norma técnica colombiana NTC 673. Concretos</i>	32
2.2.2.	<i>Norma técnica colombiana NTC 673. Concretos</i>	33
2.2.3.	<i>Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10</i>	33
2.2.4.	<i>Ley 400 del 19 de agosto de 1997</i>	33
2.2.5.	<i>Norma técnica colombiana NTC 121</i>	33
2.2.6.	<i>Norma técnica colombiana NTC 174</i>	34
2.2.7.	<i>Norma técnica colombiana ntc 1500</i>	34

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo 35

3.1.	Realizar el seguimiento de los procesos constructivos garantizando el cumplimiento y ejecución de cada proyecto de acuerdo a planos, especificaciones técnicas y normatividad vigente para cada obra ejecutada por PROEXI INGENIERIA SAS.	35
3.1.1.	<i>Realizar chequeos para verificar la información técnica relacionada con la realización de cada proyecto</i>	36
3.1.2.	<i>Verificar diariamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el diligenciamiento del formato de inicio de actividades</i>	37
3.1.3.	<i>Realizar ensayos de control de calidad de materiales empleados en obra.</i>	38
3.1.4.	<i>Con supervisión del ingeniero residente, calcular las cantidades de obra reales ejecutadas semanalmente.</i>	38
3.1.5.	<i>Verificación de secciones, áreas y longitudes de acero de refuerzo.</i>	40
3.1.6.	<i>Realizar registro fotográfico por proceso constructivo. (descripción de las actividades). Descripción de las actividades ejecutadas</i>	41
3.1.6.1.	<i>Preliminares</i>	41
3.1.6.1.1.	<i>Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 8"$ y presión de $\varnothing 3"$</i>	41
3.1.6.1.2.	<i>Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 4"$ y presión de $\varnothing 1/2"$</i>	42
3.1.6.2.	<i>Excavaciones y movimientos de tierra</i>	42
3.1.6.2.1.	<i>Excavación manual en material común para red sanitaria de $\varnothing 8"$ - hp= 2,0 mts</i>	42
3.1.6.2.2.	<i>Excavación manual en material común para red presión de $\varnothing 4"$, domiciliarias, sanitarias, agua potable y cajas - hp= 1,0 mts.</i>	44
3.1.6.2.3.	<i>Relleno manual compactado sobre redes con material seleccionado de cantera</i>	45
3.1.6.2.4.	<i>Relleno vibro compactado con material seleccionado de cantera, red sanitaria de $\varnothing 8"$ y red distribución de $\varnothing 3"$</i>	46
3.1.6.2.5.	<i>Retiro mecánico de escombros y otros, incluye traslado manual interno a la zona de acopio</i>	47
3.1.6.3.	<i>Red sanitaria y similares.</i>	47
3.1.6.3.1.	<i>Extracción red domiciliaria de greses en $\varnothing 4"$ y red principal de greses en $\varnothing 8"$, en mal estado</i>	47
3.1.6.3.2.	<i>Red principal en tubería pvc durafort de $\varnothing 8"$</i>	49
3.1.6.3.3.	<i>Red domiciliaria en tubería pvc sanitaria t.p. de $\varnothing 4"$</i>	49

3.1.6.3.4. Silla yee durafort de $\varnothing 8" \times 4"$, incluye adaptador durafort para tubo pvc extremo liso.....	50
3.1.6.3.5. Caja de inspección el ladrillo y concreto reforzado; d= 30x30 cms, h= 40 cms.....	51
3.1.6.3.6. Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts.	52
3.1.6.3.7. Reparación pozo de inspección - hp: 1,50 mts.....	54
3.1.6.3.8. Reparación pozo de inspección - hp: 3,0 mts.....	54
3.1.6.3.9. Suministro e instalación tapa y aro metálico tipo pesado para pozo de inspección - d= 60 cms.....	56
3.1.6.4. Red hidráulica y similares.	56
3.1.6.4.1. Extracción tubería de asbesto cemento de $\varnothing 3"$ en mal estado.....	56
3.1.6.4.2. Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\varnothing 3"$ rde 21.	57
3.1.6.4.3. Tee metálica extremo liso de $\varnothing 3"$	59
3.1.6.4.4. Válvula compuerta de bronce, extremo liso $\varnothing 3"$ para u.m.....	59
3.1.6.4.5. Codo gran radio de 45 grados de $\varnothing 3"$ u.m.....	60
3.1.6.4.6. Codo gran radio de 90 grados de $\varnothing 3"$ u.m.....	60
3.1.6.4.7. Unión de reparación mixta para tubería pvc-a.c.	61
3.1.6.4.8. Collarín de derivación de $\varnothing 3" \times 1/2"$	62
3.1.6.4.9. Domiciliaria en manguera pavco de $\varnothing 1/2"$ rde 9.0 - incluye accesorios.	63
3.1.6.4.10. Llave control de $\varnothing 1/2"$, para corte y control presión.	63
3.1.6.5. Reposición losas de concretos y varios.	63
3.1.6.5.1. Demolición manual de losas de concreto existente en mal estado - ep= 10 cms.....	63
3.1.6.5.2. Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - h= 15 cms.....	65
3.1.6.5.3. Retiro mecánico de escombros y otros, incluye traslado manual interno a la zona de acopio.....	66
3.1.6.5.4. Localización, nivelación y replanteo manual.....	66
3.1.6.5.5. Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cms.....	67
3.1.6.5.6. Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\varnothing 1/2"$ - e= 15 cms.....	69
3.1.6.5.7. Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\varnothing 3/8"$ y dos varillas longitudinal - s= 12x20 cms.	71
3.1.6.5.8. Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms.....	73
3.1.6.6. Ítems no previstos.....	75
3.1.6.6.1. Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts.....	75
3.1.6.6.2. Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16".....	76
3.1.6.6.3. Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm).....	78

3.2. Controlar el tiempo de ejecución en obra a través del cronograma de actividades y el registro de avance diario de cada proyecto, para garantizar el cumplimiento de los tiempos proyectados.....	80
3.2.1. Comparar semanalmente el cronograma inicial con las actividades desarrolladas en obra, para determinar avances de cada proyecto.	80
3.2.2. Verificar planes de trabajo semanalmente, para mejorar los rendimientos de las actividades en obra.....	88
3.2.3. Elaborar graficas que representen el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario.....	89
3.3 Realizar seguimiento de los presupuestos mediante el uso del programa Excel estableciendo la variación entre los costos contratados y los ejecutados, de acuerdo al avance de obra.....	93
3.3.1 Verificar las cantidades de obra con las respectivas memorias de cantidades.	93
3.3.2 Realizar seguimiento de los precios unitarios de los presupuestos de las obras a supervisar.	93
3.3.3 Realizar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales de los proyectos.	96
3.4 Realizar una base de datos en Excel de los tiempos aproximados que se emplean para la ejecución de los diferentes procesos constructivos de PROEXI INGENIERIA SAS (Placa Huella, Pavimento rígido) en el periodo de la pasantía.(Ver apéndice D).....	100
3.4.1 Analizar los procesos constructivos de los proyectos placa huella y pavimento rígido.....	100
3.4.2 Tabular los rendimientos para procesos constructivos de placa huella y pavimento rígido.....	102
3.4.3 Definir tiempos empleados en la realización de dichos procesos constructivos.	104
3.4.4 Realizar una base de datos en Excel con los resultados obtenidos. (placa huella y pavimento rígido de la empresa).....	107
Capítulo 4. Diagnóstico final	110
Conclusiones	112
Recomendaciones	113
Referencias.....	114
Apéndices	115

Lista de tablas

Tabla 1. Plan de trabajo según Autor	24
Tabla 2. Cuadro de chequeo con normatividad de procesos constructivos según autor	35
Tabla 3. Cantidades de Obra según autor.	39
Tabla 4. Porcentaje de avance, según autor.	90
Tabla 5. Precios Unitarios, según autor.	94
Tabla 6. Oferta económica y parcial del 100%, según autor.	97
Tabla 7. Actividades pavimento rígido, según autor.	101
Tabla 8. Actividades placa huella, según autor.....	102
Tabla 9. Rendimiento mando de obra de pavimento rígido, según autor.	103
Tabla 10. Rendimiento mando de obra de placa huella, según autor.	104
Tabla 11. Tiempo de ejecución pavimento rígido 120 m de longitud, según autor.....	105
Tabla 12. Tiempo de placa huella 120 m de longitud, según autor.	106
Tabla 13. Tiempos de ejecución estimados pavimento rígido, según autor.	108
Tabla 14. Tiempos de ejecución estimados placa huella, según autor.....	108

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama PROEXI INGENIERIA SAS, según autor.....	20
Figura 2. Matriz DOFA.....	22
Figura 3. Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 8''$ y presión de $\varnothing 3''$ según autor.	41
Figura 4. Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 4''$ y presión de $\varnothing 1/2''$ según autor.	42
Figura 5. Excavación manual en material común para red sanitaria de $\varnothing 8''$ - hp= 2,0 mts según autor.	43
Figura 6. Excavación manual en material común para red sanitaria de $\varnothing 8''$ - hp= 2,0 mts según autor.	43
Figura 7. Excavación manual en material común para red presión de $\varnothing 4''$, domiciliaria sanitarias, agua potable según autor.....	44
Figura 8. Excavación manual en material común para red presión de $\varnothing 4''$, domiciliarias, sanitarias, agua.....	45
Figura 9. Relleno manual compactado sobre redes con material seleccionado de cantera según autor.	46
Figura 10. Relleno vibro compactado con material seleccionado de cantera, red sanitaria de $\varnothing 8''$ y red distribución de $\varnothing 3''$ según autor.	47
Figura 11. Extracción red domiciliaria de grees en $\varnothing 4''$ y red principal de grees en $\varnothing 8''$, en mal estado, según autor.....	48
Figura 12. Extracción red domiciliaria de grees en $\varnothing 4''$ y red principal de grees en $\varnothing 8''$, en mal estado, según autor.....	48

Figura 13. Red principal en tubería pvc durafort de $\varnothing 8''$, según autor.	49
Figura 14. Red domiciliaria en tubería pvc sanitaria t.p. de $\varnothing 4''$, según autor.	50
Figura 15. Silla yee durafort de $\varnothing 8'' \times 4''$, según autor.....	51
Figura 16. Silla yee durafort de $\varnothing 8'' \times 4''$, según autor.....	51
Figura 17. Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.	52
Figura 18. Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.	53
Figura 19. Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.	53
Figura 20. Reparación pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.	54
Figura 21. Reparación pozo de inspección - hp: 3.0 mts, según autor.	55
Figura 22. Reparación pozo de inspección - hp: 3.0 mts, según autor.	55
Figura 23. Suministro e instalación tapa y aro metálico tipo pesado para pozo de inspección - d= 60 cms, según autor.....	56
Figura 24.. Extracción tubería de asbesto cemento de $\varnothing 3''$ en mal estado, según autor.....	57
Figura 25. Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\varnothing 3''$ rde 21, según autor.	58
Figura 26. Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\varnothing 3''$ rde 21, según autor.	58
Figura 27. Tee metálica extremo liso de $\varnothing 3''$, según autor.....	59
Figura 28. Válvula compuerta de bronce, extremo liso $\varnothing 3''$ para u.m, según autor.....	60
Figura 29. Codo gran radio de 90 grados de $\varnothing 3''$ u.m, según autor.....	61
Figura 30. Unión de reparación mixta para tubería pvc-a.c. , según autor.	61
Figura 31. Collarín de derivación de $\varnothing 3'' \times 1/2''$, según autor.....	62
Figura 32. Collarín de derivación de $\varnothing 3'' \times 1/2''$, según autor.....	62

Figura 33. Domiciliaria en manguera pavco de $\phi 1/2"$ rde 9.0, según autor.....	63
Figura 34. Demolición manual de losas de concreto existente, según autor.	64
Figura 35. Demolición manual de losas de concreto existente, según autor.	64
Figura 36. Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - h= 15 cms, según autor.	65
Figura 37. Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - h= 15 cms, según autor.	66
Figura 38. Localización, nivelación y replanteo manual, según autor.....	67
Figura 39. Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cms, según autor.	68
Figura 40. Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cm, según autor.	68
Figura 41. Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cms, según autor.	69
Figura 42. Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2"$ - e= 15 cms, según autor.	70
Figura 43. Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2"$ - e= 15 cms. - fuente: propia.	70
Figura 44. Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2"$ - e= 15 cms, según autor.	71
Figura 45. Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\phi 3/8"$ y dos varillas longitudinal - s= 12x20 cms, según autor.	72

Figura 46. Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\phi 3/8"$ y dos varillas longitudinal - s= 12x20 cms, según autor.	72
Figura 47. Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.	73
Figura 48. Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.	74
Figura 49. Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.	74
Figura 50. Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts, según autor.	75
Figura 51. Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts, según autor.	76
Figura 52. Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16", según autor.	77
Figura 53. Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16", según autor.	77
Figura 54. Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16", según autor.	78
Figura 55. Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.	79
Figura 56. Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.	79

Figura 57. . Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.	80
Figura 58. Cronograma de actividades, según autor.	82
Figura 59. Programado vs ejecutado ítem 1, según autor.	83
Figura 60. Programado vs ejecutado ítem 2, según autor.	84
Figura 61. Programado vs ejecutado ítem 3, según autor.	85
Figura 62. Programado vs ejecutado ítem 4, según autor.	86
Figura 63. Programado vs ejecutado ítem 5, según autor.	87
Figura 64. Programado vs ejecutado ítem 6, según autor.	88
Figura 65. Gráfico de porcentaje de avance, según autor.	92
Figura 66. Oferta económica - parcial del 100% (costos directos) , según autor.	99
Figura 67. Gráfico diferencia oferta total, costo total, según autor.	99

Lista de apéndices

Apéndice A. Ensayo de laboratorio facilitado por la empresa.....	116
Apéndice B. Precios unitarios de las actividades. Apendices\Precios unitarios con imprevistos.xlsx	117
Apéndice C. Apendices\Parcial del 100%.xlsx.....	118
Apéndice D.. Excel tiempos de ejecución placa huella y pavimento rígido. Apendices\placa huella - pavimento rigido.xlsx	119

Resumen

El presente informe abarca el desarrollo del trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, llevado a cabo en Convención Norte de Santander, con la empresa PROEXI INGENIERIA SAS.

La pasantía se desarrolló, como apoyo técnico en obras de infraestructura, en el proyecto de rehabilitación de pavimento en concreto rígido y reposición de las redes hidrosanitarias calle 3ra entre cras 15 y 15a del barrio el Cristo del municipio de Convención.

Se realizaron una serie de actividades dando cumplimiento a los objetivos proyectados y también se colaboró con la empresa para realizar las tareas correspondientes como apoyo técnico al ingeniero residente.

Las actividades comprendidas del proyecto, incluyen además de la pavimentación, la construcción de un pozo de inspección, reparación y mantenimiento de dos pozos adicionales, instalación de red sanitaria en tubería PVC corrugado de 8", red de agua potable en tubería de 3" y extremo liso, mejoramiento de la subrasante con material seleccionado (E=15cm) y pavimentación en concreto de 3000 psi, con espesor de 15cm.

Introducción

En el transcurso de la vida del ser humano, se presentan diversas etapas, el nacimiento, desarrollo, crecimiento, madurez, reproducción, etc. A lo largo de estas etapas, se viven diferentes procesos de aprendizaje y obtención de conocimientos, que son importantes para el buen surgimiento personal y social dentro de una población. Uno de esos aspectos importantes de mejoramiento, es el de la educación del ser humano, Escuela Primaria, Secundaria, Universidad, etc.

Dentro de estos ítems específicamente el proceso de educación superior, se encuentra el cursar una carrera profesional para adquirir saberes necesarios y requeridos logrando el desarrollo profesional. En el caso de la carrera Universitaria, Ingeniería Civil, se requiere culminar el pensum dando cumplimiento a todas las asignaturas y también darle forma a la modalidad de grado que hace parte de la recta final de una carrera profesional.

Con el fin de dar cumplimiento al trabajo de grado de la carrera ingeniería civil, el estudiante realiza las pasantías como modalidad de grado en la empresa PROEXI INGENIERIA SAS en el transcurso del I semestre de 2022, con un total de 16 semanas vinculado a la empresa, como apoyo técnico a obras de infraestructura en el proyecto “rehabilitación de pavimento en concreto rígido y reposición de las redes hidrosanitarias calle 3ra entre cras 15 y 15a del barrio el Cristo del municipio de Convención” en la que se lleva a cabo un control, verificación y seguimiento diario a los procesos constructivos , mediante el cumplimiento de especificaciones técnicas, realización de ensayos de control de calidad de los materiales empleados, cálculo de cantidades y avance de obra, análisis y verificación de los costos y presupuestos del proyecto,

registro fotográfico, y demás actividades complementarias llevadas a cabo bajo la supervisión del ingeniero José Luis Quintero Martínez.

El informe contiene la descripción de cada actividad realizada.

Capítulo 1. “Apoyo técnico en obras de infraestructura, desarrolladas por la empresa PROEXI INGENIERIA SAS en Convención Norte de Santander y zonas aledañas”.

1.1. Descripción de la empresa

PROEXI INGENIERIA SAS dentro de su actividad económica, brinda los servicios de construcción de obras de ingeniería civil, actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica, comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo, materiales de fontanería, calefacción, alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles n.c.p.

1.1.1. Misión

PROEXI INGENIERIA SAS es una empresa dedicada a la gerencia, formulación y ejecución de proyectos, diseño y construcción de obras civiles tanto del sector público como privado. Se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de calidad y cumplimiento de sus clientes dentro de unas relaciones de mutuo respeto dentro del marco de sus obligaciones contractuales, para beneficio de su entorno social, cultural y económico.

1.1.2. Visión

PROEXI INGENIERIA SAS quiere ser la empresa constructora líder de la región y del todo el nororiente colombiano en calidad, tecnología y eficiencia en la construcción y desarrollo

de productos, trabajando en equipo con el mejor recurso humano para buscar óptimos resultados y el reconocimiento como tal a nivel nacional e internacional.

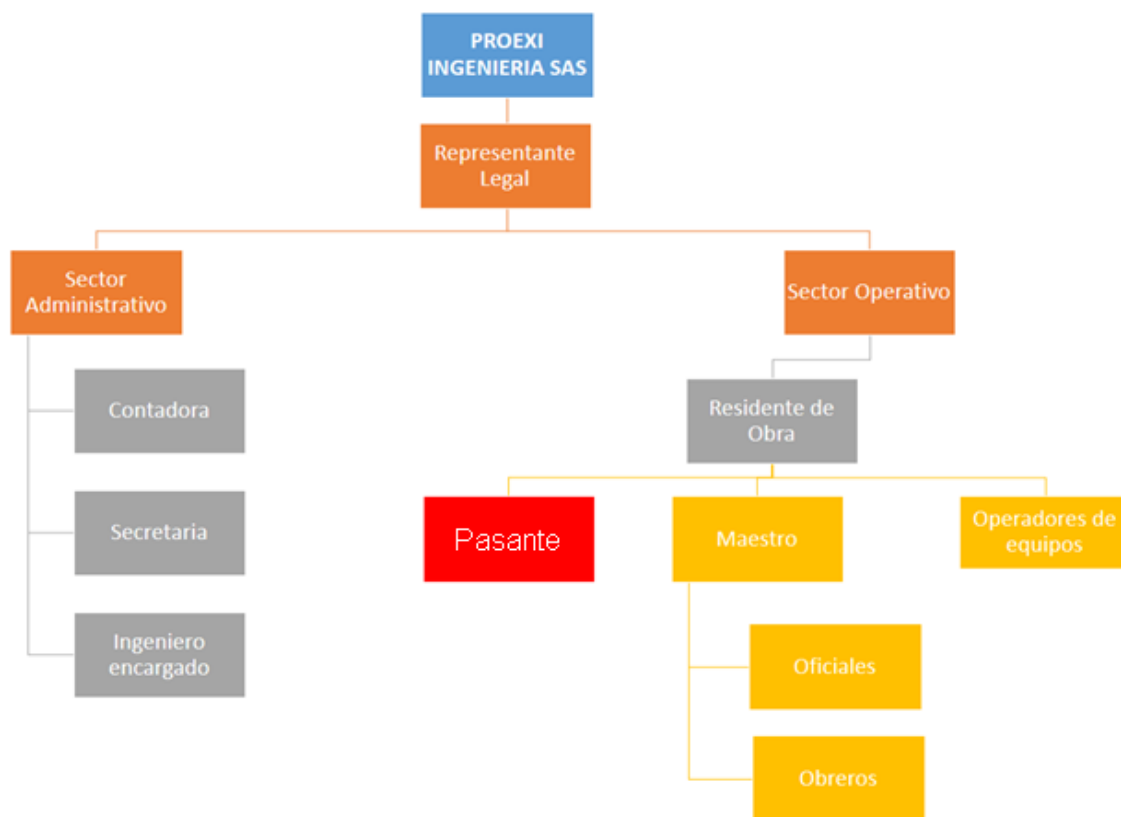
1.1.3. Objetivos de la empresa

Establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar en forma continua un sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo SG-SST de acuerdo con los requisitos del decreto 1072 del 26 de mayo de 2015, en la organización PROEXI INGENIERIA SAS. Y determinar cómo se cumplirán estos requisitos al identificar los peligros, valorar y controlar los riesgos a los que están expuestos sus trabajadores con el fin de generarles un ambiente de trabajo seguro y confiable.

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.

La empresa PROEXI INGENIERIA SAS está conformada en primera instancia por la representante legal la cual responde jurídicamente por la empresa, además de realizar pagos. Posteriormente encontramos el sector administrativo y sector operativo. El sector administrativo conformador por: secretaría, contadora e Ing. encargado. Por último, el sector operativo encabezado por el ingeniero director de obras quien lleva el mando de todas las obras garantizando que éstas se ejecuten correctamente; éste dirige al residente de obra, apoyo técnico de obra (practicante), operadores de equipo y maestros de obra, éste último controla a los oficiales y ayudantes.

Figura 1.
Organigrama PROEXI INGENIERIA SAS, según autor.



1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.

La empresa PROEXI INGENIERIA SAS, de forma general, brinda los servicios de construcción de obras de ingeniería civil, actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica, comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo, materiales de fontanería, calefacción, alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria.

Actualmente la empresa opera en la región de Norte de Santander, y posee diversos proyectos a ejecutar.

En conjunto con la dependencia administrativa y operativa, se ejecutan proyectos de ingeniería civil como lo son: placa huellas, rehabilitación de pavimento en concreto rígido, mejoramiento de vías terciarias, entre otros.

Dentro de la dependencia operativa, PROEXI INGENIERIA SAS permite la realización de las pasantías, en conjunto con el Ingeniero director y los respectivos residentes de obra como apoyo técnico al proyecto “REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y REPOSICIÓN DE LAS REDES HIDROSANITARIAS CALLE 3RA ENTRE CRAS 15 Y 15ª DEL BARRIO EL CRISTO EN EL MUNICIPIO DE CONVENCION”.

Dependiendo del avance y de los alcances que permita el proyecto anterior, se realizará también el seguimiento de la “CONSTRUCCIÓN DEL SALON COMUNAL EN LA VEREDA SAN CALLETANO, MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER” y/o “MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO CON PLACA HUELLA RURAL PRODUCTIVA DE LA VIA TERCIAARIA PIEDRAS-CORNEJO MUNICIPIO DE CHITAGÁ, DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER”

1.2.Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Figura 2. Matriz DOFA

PROEXI INGENIERIA SAS Factores Internos Factores Externos	Fortalezas PROEXI INGENIERIA SAS cuenta con personal capacitado, teniendo así una trayectoria positiva, dándole buen término a todos los contratos ejecutados. También cuenta con gran experiencia y capital para cumplir con la buena ejecución de las obras civiles.	Debilidades La empresa cuenta con personal capacitado, pero cuenta con poco personal, lo que genera inestabilidad si llegase a faltar algún administrativo.
Oportunidades Buena maquinaria de trabajo, buenas referencias bancarias al momento de requerir capital, buena fama entre la población, conexiones con otras empresas de otros sectores del mercado	FO Aprovechar la competitividad del personal para adquirir mayor prestigio a nivel regional. Emplear los recursos tecnológicos y equipos en la resolución de proyectos y servicios prestados a la comunidad.	DO Invertir en capacitaciones y tener personal que antes situaciones imprevistas, pueda solucionar problemáticas dentro de cualquier órgano de la empresa
Amenazas sobrecostos durante la ejecución de proyectos. Riesgos sociales por factores externos como orden público y social.	FA involucrar diversa mano de obra en los diferentes sectores donde se realicen las obras para mitigar el impacto social y sus derivados	DA buena planificación de eventos a futuro, y buenos estudios previos para mitigar en lo posible sobrecostos e imprevistos

1.2.1. Planteamiento del problema

La red vial del Departamento Norte de Santander, según la “*Secretaría de Infraestructura y Minas departamental – Departamento de Norte de Santander*”. Tiene una longitud de 8.612,38 km, de los cuales, 1.195,6 km están pavimentados, 4.784,9 km se encuentran afirmados y 2.631,9 km se encuentran en tierra. Se observa el atraso que tiene nuestro departamento, y se hace notoria la necesidad que existe en la creación y mejoramiento de tramos viales que favorezcan el desarrollo de la región. En el municipio de Convención, existen

empresas contratistas que se enfocan en la realización de este tipo de actividades, como la empresa PROEXI INGENIERIA SAS, que cuenta con variedad de obras en ejecución de forma contemporánea y sucesiva, y que a su vez necesita personal idóneo para llevar a cabo los diferentes proyectos y obras que adelanta.

La labor del pasante dentro de esta dependencia es necesaria, pues se requiere la realización seguimiento técnico de las diferentes obras asignadas en cuanto a control, calidad, costo, alcance y tiempo en todos los proyectos que estén bajo la supervisión de la empresa PROEXI INGENIERIA SAS.

Además, para el estudiante quién ha culminado sus materias, es motivo de satisfacción tener la oportunidad que le puede brindar la empresa de poder aplicar todos los conocimientos técnicos adquiridos durante los procesos académicos en la UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA con el fin de contribuir a su formación como profesional y al desarrollo de la empresa.

1.3.Objetivos de las pasantías

1.3.1. Objetivo general

Apoyar técnicamente el seguimiento de proyectos de la empresa PROEXI INGENIERIA SAS para la ejecución óptima de los procesos constructivos.

1.3.2. *Objetivos específicos*

Realizar el seguimiento de los procesos constructivos garantizando el cumplimiento y ejecución de cada proyecto de acuerdo a planos, especificaciones técnicas y normatividad vigente para cada obra ejecutada por PROEXI INGENIERIA SAS.

Controlar el tiempo de ejecución en obra a través del cronograma de actividades y el registro de avance de cada proyecto, para el cumplimiento de los tiempos proyectados.

Realizar seguimiento de los presupuestos mediante el uso del programa Excel estableciendo la variación entre los costos contratados y los ejecutados, de acuerdo al avance de obra.

Realizar una base de datos en Excel de los tiempos aproximados que se emplean para la ejecución de los diferentes procesos constructivos de PROEXI INGENIERIA SAS (Placa Huella, Pavimento rígido) en el periodo de la pasantía.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 1.

Plan de trabajo según Autor

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Apoyar técnicamente la supervisión en la ejecución de proyectos	Realizar el seguimiento de los procesos constructivos garantizando el cumplimiento y ejecución de cada proyecto de acuerdo a planos,	Realizar chequeos para verificar la información técnica relacionada con la realización de cada proyecto.

**de la empresa
PROEXI
INGENIERIA
SAS**

especificaciones técnicas y normatividad vigente para cada obra ejecutada por PROEXI INGENIERIA SAS.

Verificar diariamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el diligenciamiento del formato de inicio de actividades.

Realizar ensayos de control de calidad de materiales empleados en obra.

Con supervisión del ingeniero residente, calcular las cantidades de obra reales ejecutadas semanalmente.

Verificación de secciones, áreas y longitudes de acero de refuerzo.

Realizar registro fotográfico por proceso constructivo.

Controlar el tiempo de ejecución en obra a través del cronograma de actividades y el registro de avance diario de cada proyecto con el uso de Excel, para garantizar el cumplimiento de los tiempos proyectados.

Comparar semanalmente el cronograma inicial con las actividades desarrolladas en obra, para determinar avances de cada proyecto.

Verificar planes de trabajo semanalmente, para mejorar los rendimientos de las actividades en obra.

Elaborar graficas que representen el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario

Realizar seguimiento de los presupuestos mediante el uso del programa Excel estableciendo la variación entre los costos contratados y los ejecutados, de acuerdo al avance de obra

Verificar las cantidades de obra con las respectivas memorias de cantidades.

Realizar seguimiento de los precios unitarios de los presupuestos de las obras a supervisar.

Realizar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales de los proyectos.

Realizar una base de datos en Excel de los tiempos aproximados que se emplean para la ejecución de los diferentes procesos constructivos de PROEXI INGENIERIA SAS (Placa Huella, Pavimento rígido) en el periodo de la pasantía.

**Analizar los procesos constructivos de los proyectos placa huella y pavimento rígido
Tabular los rendimientos para procesos constructivos de placa huella y pavimento rígido.**

Definir tiempos empleados en la realización de dichos procesos constructivos

Realizar una base de datos en Excel con los resultados obtenidos. (placa huella y pavimento rígido de la empresa).

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1. Enfoque conceptual

2.1.1. *Contrato de obra pública*

Son contratos de obra los que celebren las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y, en general, para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago. En los contratos de obra que hayan sido celebrados como resultado de un proceso de licitación o concurso públicos, la interventoría deberá ser contratada con una persona independiente de la entidad contratante y del contratista (Ley 80 de 1993, art. 32, numeral 1).

2.1.2. *Ítem no previsto*

Actividades complementarias a las inicialmente contratadas, que surgen durante la etapa de ejecución y son indispensables para cumplir con el objeto contratado; deberán ejecutarse previo análisis, estudio del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según el caso, contando con la aprobación del ordenador de gasto, y el visto bueno del interventor o supervisor (UIS, 2014).

2.1.3. *Acta*

“Documento donde se escribe un evento del contrato o lo tratado en una reunión, dejando constancia de los compromisos y tareas pactadas e indicando el responsable de cada una de ellas” (UIS, 2014).

2.1.4. Subrasante

“Suelo natural o antrópico que soporta las cargas transmitidas a través de las capas superiores de la estructura de pavimento” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.5. Sub – Base

Es un material granular grueso, que se compone de un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos. Su capa se encuentra entre la base granular y la subrasante. Sus principales usos son: en la construcción de vías como capa en la instalación de pavimentos asfálticos y pavimentos de concreto, como material de soporte de sardineles y bordillos. Es un material regulado por la norma INVIAS e IDU (Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos, 2012).

2.1.6. Base

Es un material granular grueso, el cuál dentro de la estructura de pavimentos, se encuentra entre el asfalto o el concreto y la subbase granular. También está compuesta por un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos. Es un material regulado por la norma INVIAS e IDU (Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos, 2012).

2.1.7. Pavimento Flexible

El pavimento flexible tiene como principal característica la mayor tolerancia a la deformación. Está compuesto por capas de cuerpo (base y subbase, estabilizadas o no) dispuestas sobre la subrasante. La capa superficial está constituida por materiales viscoelásticos (concretos

asfálticos) cuyo objetivo es evitar la filtración de agua en la estructura (Guía de diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C., 2013).

2.1.8. Pavimento Rígido

El pavimento rígido está compuesto por capas de cuerpo (base y subbase, estabilizadas o no) dispuestas sobre la subrasante. La capa superficial está constituida por materiales hidráulicos, generalmente losas de concreto. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada (Guía de diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C., 2013).

2.1.9. Juntas

Son parte importante de los pavimentos rígidos y se realizan con el fin de controlar los esfuerzos que se presentan en el concreto como consecuencia de los movimientos de contracción y de dilatación de material y a los cambios de temperatura y humedad (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.10 Sardinell.

“Elemento de concreto, asfalto u otros materiales para delimitar la calzada de una vía” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.11 Drenaje Superficial.

“Estructura construida para transportar y evacuar las aguas que caen directamente sobre la capa de rodadura de la estructura de pavimento” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.12 Ensayo a la resistencia a la compresión.

Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento. La resistencia a la compresión de un material que falla debido a la rotura de una fractura se puede definir, en límites bastante ajustados, como una propiedad independiente. Sin embargo, la resistencia a la compresión de los materiales que no se rompen en la compresión se define como la cantidad de esfuerzo necesario para deformar el material una cantidad arbitraria (Invias, 2012).

2.1.13 Cantidades de obra

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la 22 posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario. Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación (Duran, 2018).

2.1.14 Rendimiento de mano de obra

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH “unidad de medida de la actividad por hora Hombre” (Botero, 2002).

2.1.15 Programación de obra

La programación de la obra es el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, los inicio y fin de cada tarea y los recursos y costos de cada actividad. En la programación de la obra podemos encontrar la ruta crítica del proyecto que no es otra cosa que el conjunto de tareas vinculadas entre sí que no teniendo holgura determinan el plazo de ejecución del proyecto (Aguilar, 2016).

2.1.16 Análisis de precios unitarios (APU)

En construcción conocido también como descompuestos, en palabras simples son el desglose que debe hacerse al precio unitario de cada partida de un presupuesto (por la unidad de Obra); se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes principales que son: “Materiales+ Mano de Obra+ Medios Auxiliares+ Imprevistos” (Chile Cubica, 2017).

2.1.17 Riesgo

Es la probabilidad latente de que ocurra un hecho que produzca ciertos efectos, la combinación de la probabilidad de la ocurrencia de un evento y la magnitud del impacto que puede causar, así mismo es la incertidumbre frente a la ocurrencia de eventos y situaciones que afecten los beneficios de una actividad (ISO 18001, 2015).

2.1.18 Cronograma de obra

Un cronograma de obra civil es un gráfico en el cual se establecen actividades a realizar durante la ejecución de la obra estableciendo fechas de inicio y finalización además de las

holguras de cada una de las mencionadas. El cronograma se realiza con el fin de lograr un debido proceso de la obra (evitar retrasos durante su ejecución) además de proporcionar el tiempo establecido para lo presupuestado. (DIAZ, 2015).

2.1.19 Proceso constructivo

Se define Proceso Constructivo al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar. (CONSTRUMÁTICA, 2016).

2.1.20 Presupuesto

Es el documento en el que se cuantifican y valoran las unidades de obra para la realización del proyecto. Debe constar de varios documentos con el objetivo de que no haya dudas sobre los precios de las distintas unidades. Es muy importante que todas estén presupuestadas, ya que en caso contrario podría haber cambios importantes en el coste final de la obra. (CONSTRUMÁTICA, 2016).

2.2.Enfoque legal

2.2.1. Norma técnica colombiana NTC 673.Concretos

Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. Este método de ensayo trata sobre la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tales como cilindros moldeados y núcleos perforados.

2.2.2. Norma técnica colombiana NTC 673. Concretos

Elaboración y curado de especímenes de concreto en el sitio de trabajo. Esta norma establece los procedimientos para la elaboración y curado de especímenes cilíndricos y prismáticos, tomados de muestras representativas de concreto fresco para construcción, es decir los requisitos normalizados para la elaboración, curado, protección y transporte de los especímenes de ensayo de concreto en las condiciones del sitio de trabajo.

2.2.3. Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

2.2.4. Ley 400 del 19 de agosto de 1997

La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas.

2.2.5. Norma técnica colombiana NTC 121

Cemento portland. Especificaciones físicas y mecánicas. Esta norma establece los requisitos físicos y mecánicos que deben cumplir los siguientes tipos de cemento Portland: 1,1 M,2,3,4 y 5.

2.2.6. Norma técnica colombiana NTC 174

Especificaciones de los agregados para concreto. Esta norma establece los requisitos de gradación y calidad para los agregados finos y gruesos, (excepto los agregados livianos y pesados) para uso en concreto.

2.2.7. Norma técnica colombiana ntc 1500

Esta norma establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable; sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias; sistemas de ventilación; y aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento y uso de estos sistemas.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1. Realizar el seguimiento de los procesos constructivos garantizando el cumplimiento y ejecución de cada proyecto de acuerdo a planos, especificaciones técnicas y normatividad vigente para cada obra ejecutada por PROEXI INGENIERIA SAS.

Desde el punto de vista particular, es uno de los aspectos más importantes que se llevan a cabo en obra ya que requiere honestidad, responsabilidad y diligencia. El llevar a cabo el control de calidad a través del seguimiento constante de los procesos constructivos, velando diariamente porque las especificaciones técnicas del proyecto se lleven a cabo satisfactoriamente cumpliendo con las normas establecidas que aplican al objeto del proyecto, a los planos de diseño establecidos, a todas las actividades que corresponden a la “REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y REPOSICIÓN DE LAS REDES HIDROSANITARIAS CALLE 3ra ENTRE CRAS 15 Y 15A DEL BARRIO EL CRISTO DEL MUNICIPIO DE CONVENCION”.

Tabla 2.

Cuadro de chequeo con normatividad de procesos constructivos según autor

Referencia	Nombre	Cumplimiento
AGU-TRS-TRP-030-00-00	Manual para la referenciación de redes de acueducto y alcantarillado	si
Decreto Gerencial 1266 de 2002 de EPM	En el cual se adopta la norma técnica y especificación general de construcción “NEGC” 1300 – Impacto Comunitario.”	si
NC-MN-OC01-01	Localización, trazado y replanteo	no
NC-MN-OC01-02	Desmante y limpieza	no
NC-MN-OC01-04	Cargue, retiro y disposición del material	no
NC-MN-OC02-01	Demoliciones	no
NEGC 108-00	Terraplenes	no
NEGC 202-00	Entibados	no

Decreto Gerencial 1266 de 2002 de EPM	“En el cual se adopta la norma técnica y especificación general de construcción “NEGC” 1300 – Impacto Comunitario.” O la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue.	si
Manual EPM	Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad	no
INV 106	Especificación general de construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Aspectos Ambientales.	no
INVE 132	Norma de ensayo de materiales para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Determinación de suelos expansivos	si
NTC-1500	Comité de Instalaciones Hidráulicas NTC-1500 CODIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS Tercera Actualización 2017-08-23	no
NTC 3318	Norma técnica colombiana de concretos	si
INVIAS. CAP. 5	Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Capítulo 5. Pavimentos de concreto.	si
Norma de EPM NC-MN-OC07-07	Acero de refuerzo	si
Norma de EPM NC-MN-OC07-01	Concretos	si
SECCIÓN: 600-11	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: PAVIMENTO DE LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO	si
NC-MN-OC01-02	Desmonte y limpieza	no

3.1.1. Realizar chequeos para verificar la información técnica relacionada con la realización de cada proyecto

En cumplimiento de los objetivos trazados en el plan de trabajo elaborado, se plantean una serie de actividades que desarrollan cada uno de los objetivos, esta serie de actividades serán mencionadas con su respectiva descripción y registro fotográfico a lo largo del presente informe.

Para el proyecto “**Rehabilitación de pavimento en concreto rígido y reposición de las redes hidrosanitarias calle 3ra entre cras 15 y 15a del barrio el Cristo del Municipio de Convención**”, en primera instancia se realizó un reconocimiento en campo del proyecto, su ubicación y zona aledaña, el avance de obra con el cual me encontré fue satisfactorio, pues en el 14 de marzo, el avance de obra estaba en la etapa preliminares, por cuestiones privadas de la empresa y la entidad contratante, no tuve acceso a planos arquitectónicos y estructurales de obra. Se realizó observación de equipos y herramientas presentes en obra bajo uso del contratista.

Esta actividad correspondió al desarrollo de las actividades de orden técnico y constructivo previstos en el alcance del contrato, en el cual se intervino, mejoraron las vías urbanas del Municipio de Convención, Norte de Santander, específicamente la calle 3ra entre cra 15 y 15ª, del barrio El Cristo, comprendiendo la construcción de 407.0 metros cuadrados de Pavimento rígido, incluyendo la reposición de las redes hidrosanitaria en más de 74 metros lineales (de forma manual y con factores climáticos desfavorables).

3.1.2. Verificar diariamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el diligenciamiento del formato de inicio de actividades

Esta actividad, se llevó a cabo en obra, con ayuda del ingeniero residente y con las especificaciones técnicas establecidas para el proyecto, se verificó cada una de las actividades programadas y sus procesos constructivos, con el fin de controlar la ejecución optima del proyecto, de acuerdo a normas y especificaciones dadas.

Las actividades comprendidas por el proyecto incluyeron además de la pavimentación, la construcción un pozo de inspección, reparación y mantenimiento de dos pozos adicionales,

instalación de red sanitaria en tubería PVC corrugado de 8 pulgadas de diámetro, red de agua potable en tubería de presión de 3 pulgadas de diámetro, instalación de válvula en compuesta de bronce de 3 pulgadas de diámetro y extremo liso, aplicación de material seleccionado de cantera para mejorar la subrasante (E=15 cm) y pavimentación en concreto hidráulico de 3.000 psi, con espesor de 15 centímetros. Es importante resaltar que cada una de las actividades se ejecutan cumpliendo con las exigencias de las normativas vigentes.

3.1.3. Realizar ensayos de control de calidad de materiales empleados en obra.

El control de calidad es muy importante debido a que de ahí depende la buena ejecución de la obra y la vida útil de la misma, se llevó a cabo ensayo de concreto supervisado por el ingeniero residente. A demás se revisaron los materiales y los protocolos de calidad de los mismos.

Se corroboró que la tubería no tuviera fisuras, cumpliera con el calibre y las condiciones necesarias para su buen funcionamiento.

Se realizó ensayo de cilindro de concreto a compresión, para garantizar la resistencia de 3000 psi. **(Ver apéndice A)**

3.1.4. Con supervisión del ingeniero residente, calcular las cantidades de obra reales ejecutadas semanalmente.

Semanalmente se llevó registro de los procesos realizados, de las cantidades de obra y se comparó la proyección con la ejecución. Cabe mencionar que, debido a los factores climáticos, hubo retrasos en la obra y además dio lugar a ítems imprevistos.

A continuación, se muestra la tabla final de las cantidades de obra.

Tabla 3.

Cantidades de Obra según autor.

ítems	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	CANT. Real
1	PRELIMINARES.			
1.1	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø8" Y PRESIÓN DE Ø3".	ML	150.00	150.00
1.2	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø4" Y PRESIÓN DE Ø1/2".	ML	70.00	70.00
2	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.			
2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED SANITARIA DE Ø8" - Hp= 2,0 MTS.	M3	98.00	98.00
2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED PRESIÓN DE Ø4", DOMICILIARIA SANITARIAS, AGUA POTABLE Y CAJAS - Hp= 1,0 MTS.	M3	64.00	61.00
2.3	RELLENO MANUAL COMPACTADO SOBRE REDES CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA.	M3	47.00	47.00
2.4	RELLENO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA, RED SANITARIA DE Ø8" Y RED DISTRIBUCIÓN DE Ø3".	M3	112.00	112.00
2.5	RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	M3	210.00	207.00
3	RED SANITARIA Y SIMILARES.			
3.1	EXTRACCIÓN RED DOMICILIARIA DE GREES EN Ø4" Y RED PRINCIPAL DE GREES EN Ø8", EN MAL ESTADO.	ML	110.00	110.00
3.2	RED PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC DURAFORT DE Ø8".	ML	70.00	70.00
3.3	RED DOMICILIARIA EN TUBERÍA PVC SANITARIA T.P. DE Ø4".	ML	40.00	40.00
3.4	SILLA YEE DURAFORT DE Ø8"x4", INCLUYE ADAPTADOR DURAFORT PARA TUBO PVC EXTREMO LISO .	KIT	10.00	10.00
3.5	CAJA DE INSPECCIÓN EL LADRILLO Y CONCRETO REFORZADO; D= 30x30 CMS, H= 40 CMS.	UND	10.00	0.00
3.6	CONSTRUCCIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	UND	1.00	1.00
3.7	REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	UND	1.00	1.00
3.8	REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 3,0 Mts.	UND	1.00	1.00
3.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA Y ARO METÁLICO TIPO PESADO PARA POZO DE INSPECCIÓN - D= 60 CMS.	UND	1.00	1.00
4	RED HIDRÁULICA Y SIMILARES.			
4.1	EXTRACCIÓN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO DE Ø3" EN MAL ESTADO.	ML	80.00	80.00
4.2	RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC PRESIÓN U.M. DE Ø3" RDE 21.	ML	80.00	80.00
4.3	TEE METÁLICA EXTREMO LISO DE Ø3".	UND	2.00	2.00
4.4	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE, EXTREMO LISO Ø3" PARA U.M	UND	1.00	1.00
4.5	CODO GRAN RADIO DE 45 GRADOS DE Ø3" U.M.	UND	1.00	0.00
4.6	CODO GRAN RADIO DE 90 GRADOS DE Ø3" U.M.	UND	1.00	1.00

4.7	UNIÓN DE REPARACIÓN MIXTA PARA TUBERÍA PVC-A.C.	UND	6.00	6.00
4.8	COLLARÍN DE DERIVACIÓN DE Ø3"x1/2".	UND	10.00	10.00
4.9	DOMICILIARIA EN MANGUERA PAVCO DE Ø1/2" RDE 9.0 - INCLUYE ACCESORIOS.	ML	30.00	30.00
4.10	LLAVE CONTROL DE Ø1/2", PARA CORTE Y CONTROL PRESIÓN.	UND	10.00	0.00
5	REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.			
5.1	DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.	M2	407.00	407.00
5.2	CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.	M3	61.00	61.00
5.3	RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	M3	159.00	159.00
5.4	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.	M2	407.00	407.00
5.5	RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.	M3	51.00	51.00
5.6	LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.	M2	407.00	407.00
5.7	GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.	ML	30.00	30.00
5.8	REPARACIÓN Y ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.	M2	30.00	15.00
6	ITEMS NO PREVISTOS			
6.1	CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTABILIZADOR EN CONCRETO CICLOPEO - Hprom: 0.60 mts E=0.15 mts	M3		0.63
6.2	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TRANSVERSAL EN CONCRETO DE 3000 PSI - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en angulo y platinas metalicas 1" x 3/16"	ML		4.10
6.3	CONSTRUCCIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN LATERAL EN CONCRETO CICLÓPEO PARA EL NUEVO PAVIMENTO (30X50 CM)	M3		2.55

3.1.5. Verificación de secciones, áreas y longitudes de acero de refuerzo.

Se llevó a cabo la verificación de secciones, áreas, longitudes de acero de refuerzo, y esto está contemplado en la descripción realizada a lo largo del presente informe en la descripción de las actividades con su respectivo registro fotográfico.

LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, se realizó con PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.

GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE $\varnothing 3/8$ " Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.

3.1.6. Realizar registro fotográfico por proceso constructivo. (descripción de las actividades).

Descripción de las actividades ejecutadas

3.1.6.1. Preliminares.

3.1.6.1.1. Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 8$ " y presión de $\varnothing 3$ ".

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se desarrollan las actividades de localización, nivelación y replanteo manual de la red sanitaria de 8 pulgadas de diámetro y red de agua potable en tubería de 3 pulgadas. Cantidad Ejecutada: 150 ml

Figura 3. Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\varnothing 8$ " y presión de $\varnothing 3$ " según autor.



3.1.6.1.2. Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\phi 4''$ y presión de $\phi 1/2''$.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se desarrollan las actividades de localización, nivelación y replanteo manual de las acometidas en red sanitaria de 4 pulgadas de diámetro y red de agua potable en tubería de 1/2 pulgadas. Cantidad Ejecutada: 70 ml

Figura 4.

Localización, nivelación y replanteo manual red sanitaria de $\phi 4''$ y presión de $\phi 1/2''$ según autor.



3.1.6.2. Excavaciones y movimientos de tierra.

3.1.6.2.1. Excavación manual en material común para red sanitaria de $\phi 8''$ - hp= 2,0 mts.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se ejecutaron las actividades de excavación manual en material común para la red sanitaria en tubería de PVC corrugado de 8 pulgadas. Las actividades de excavación se desarrollan con profundidades promedios, la máxima profundidad es de 2.0 metros. Cantidad ejecutada: 98.0 M3.

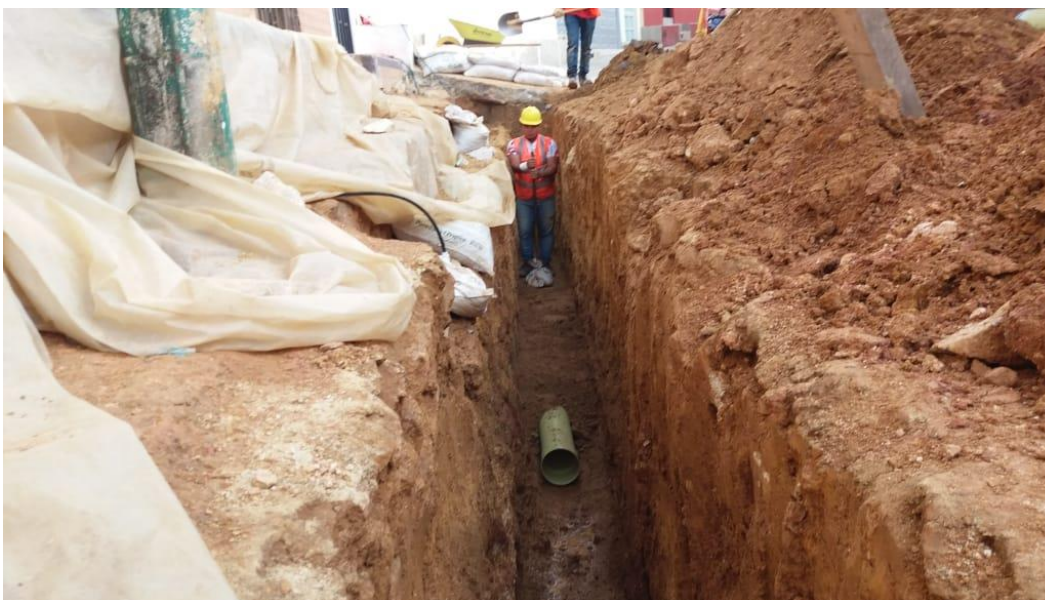
Figura 5.

Excavación manual en material común para red sanitaria de $\phi 8''$ - hp= 2,0 mts según autor.



Figura 6.

Excavación manual en material común para red sanitaria de $\phi 8''$ - hp= 2,0 mts según autor



3.1.6.2.2. *Excavación manual en material común para red presión de $\phi 4''$, domiciliarias, sanitarias, agua potable y cajas - hp= 1,0 mts.*

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se desarrollaron las actividades de excavación manual para las acometidas sanitarias en tubería T.P de 4 pulgadas de diámetro y red de agua potable en manguera de alta presión de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro. Esta actividad descuenta la excavación de las cajas de inspección. Cantidad ejecutada: 61.0 M3

Figura 7.

Excavación manual en material común para red presión de $\phi 4''$, domiciliaria sanitarias, agua potable según autor.



Figura 8.

Excavación manual en material común para red presión de $\phi 4"$, domiciliarias, sanitarias, agua potable según autor.

**3.1.6.2.3. Relleno manual compactado sobre redes con material seleccionado de cantera.**

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se efectuaron las actividades de relleno manual compactado con material seleccionado de cantera sobre las redes hidrosanitarias instaladas, tales como la red sanitaria en tubería PVC corrugada de 8 pulgadas de diámetro, red de agua potable en tubería presión de 3 pulgadas de diámetro, acometidas o domiciliar sanitaria en tubería de 4 pulgadas de diámetro y acometidas de agua potable en red de $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro en manguera de alta presión. Cantidad ejecutada: 47.0 M3

Figura 9.

Relleno manual compactado sobre redes con material seleccionado de cantera según autor.



3.1.6.2.4. Relleno vibro compactado con material seleccionado de cantera, red sanitaria de $\phi 8''$ y red distribución de $\phi 3''$.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se efectuaron las actividades de relleno vibro compactado con material seleccionado de cantera sobre las redes hidrosanitarias instaladas, tales como la red sanitaria en tubería PVC corrugada de 8 pulgadas de diámetro, red de agua potable en tubería presión de 3 pulgadas de diámetro, acometidas o domiciliar sanitaria en tubería de 4 pulgadas de diámetro y acometidas de agua potable en red de $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro en manguera de alta presión. Cantidad ejecutada: 47.0 M3.

Figura 10.

Relleno vibro compactado con material seleccionado de cantera, red sanitaria de $\phi 8''$ y red distribución de $\phi 3''$ según autor.



3.1.6.2.5. Retiro mecánico de escombros y otros, incluye traslado manual interno a la zona de acopio.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se efectúan las actividades de retiro mecánico del material sobrante de excavación. Cantidad Ejecutada: 207.0 M3.

3.1.6.3. Red sanitaria y similares.

3.1.6.3.1. Extracción red domiciliaria de grees en $\phi 4''$ y red principal de grees en $\phi 8''$, en mal estado.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se desarrollaron las actividades de extracción de 10.0 acometidas sanitarias en tubería de grees con diámetro de 4 pulgadas y 70 metros lineales de red principal en material de grees con diámetro de 8 pulgadas.

Como se observa en el registro fotográfico, estas tuberías presentan muy mal estado, generando en ella filtraciones permanentes. Cantidad: 110.0 ML

Figura 11.

Extracción red domiciliar de gres en $\phi 4''$ y red principal de gres en $\phi 8''$, en mal estado, según autor.



Figura 12.

Extracción red domiciliar de gres en $\phi 4''$ y red principal de gres en $\phi 8''$, en mal estado, según autor.

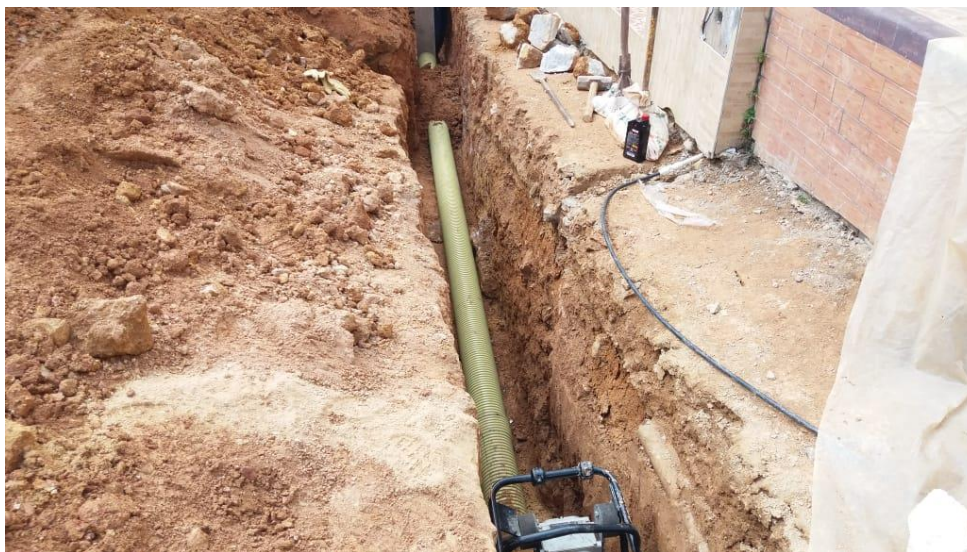


3.1.6.3.2. Red principal en tubería pvc durafort de $\phi 8''$.

Se ejecutaron las actividades de suministro e instalación de 70.0 metros lineales de tubería en PVC corrugado de 8.0 pulgadas de diámetro. Se verifica que no presenten filtraciones y queden debidamente conectadas a los pozos de inspección ubicados sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo.

Figura 13.

Red principal en tubería pvc durafort de $\phi 8''$, según autor.



3.1.6.3.3. Red domiciliaria en tubería pvc sanitaria t.p. de $\phi 4''$.

Simultáneamente, se procede a suministrar e instalar las sillas yee correspondientes en el barrio El Cristo, así como también las redes domiciliarias en tubería de PVC sanitaria T.P. con diámetro de 4.0 pulgadas. La suma de acometidas requeridas fue para 10.0 viviendas, y la cantidad de tubería solicitada ha sido 40.0 metros lineales.

Figura 14.

Red domiciliaria en tubería pvc sanitaria t.p. de $\phi 4''$, según autor.



3.1.6.3.4. Silla yee durafort de $\phi 8'' \times 4''$, incluye adaptador durafort para tubo pvc extremo liso.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se ejecutaron las actividades de suministro e instalación de silla yee de $\phi 8'' \times 4''$ con abrazaderas metálicas y empaques de caucho o plástico. Esta actividad incluye el adaptador que se requiere para que el tubo de PVC de 4.0 pulgadas de diámetro quede debidamente conectado. La cantidad de kit instalados han sido 10.0 unidades, se verifica que no existan fugas.

Figura 15.

Silla yee durafort de ø8"x4", según autor.



Figura 16.

Silla yee durafort de ø8"x4", según autor.



3.1.6.3.5. Caja de inspección el ladrillo y concreto reforzado; $d= 30 \times 30$ cms, $h= 40$ cms.

De acuerdo con el Acta, este ítem no fue ejecutado.

3.1.6.3.6. Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se desarrolló la construcción de 1.0 pozo de inspección con profundidad máxima de 1.50 metros y diámetro mínimo de 1.0 metro. Esta actividad incluye el suministro e instalación del aro y la tapa metálica.

Figura 17.

Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.



Figura 18.

Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.



Figura 19.

Construcción pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.



3.1.6.3.7. *Reparación pozo de inspección - hp: 1,50 mts.*

En el Barrio El Cristo, se desarrolló la reparación de 1.0 pozo de inspección con profundidad máxima de 1.50 metros y diámetro mínimo de 1.0 metro. Este ítem contempla la demolición de la tapa en concreto reforzado que posee este pozo de inspección.

Figura 20.

Reparación pozo de inspección - hp: 1,50 mts, según autor.



3.1.6.3.8. *Reparación pozo de inspección - hp: 3,0 mts.*

En el Barrio El Cristo, se desarrolló la reparación de 1.0 pozo de inspección con profundidad máxima de 3.00 metros y diámetro mínimo de 1.0 metro. Esta actividad incluye el desmonte y montura de la tapa existentes y el mantenimiento de estas.

Figura 21.

Reparación pozo de inspección - hp: 3.0 mts, según autor.



Figura 22.

Reparación pozo de inspección - hp: 3.0 mts, según autor.



3.1.6.3.9. Suministro e instalación tapa y aro metálico tipo pesado para pozo de inspección - $d= 60$ cms.

Esta actividad incluye el suministro e instalación del aro y la tapa metálica, para el pozo del ítem 3.7.

Figura 23.

Suministro e instalación tapa y aro metálico tipo pesado para pozo de inspección - $d= 60$ cms, según autor.



3.1.6.4. Red hidráulica y similares.

3.1.6.4.1. Extracción tubería de asbesto cemento de $\phi 3''$ en mal estado.

En el barrio El Cristo, se desarrollaron las actividades de extracción 80.0 metros lineales de red principal para agua potable en material de asbesto cemento con diámetro de 3.0 pulgadas. Como se observa en el registro fotográfico, estas tuberías presentan muy mal estado, generando en ella filtraciones permanentes. Cantidad: 80.0 ML

Figura 24..

Extracción tubería de asbesto cemento de $\phi 3''$ en mal estado, según autor.



3.1.6.4.2. Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\phi 3''$ rde 21.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se ejecutaron las actividades de suministro e instalación de 80.0 metros lineales de tubería en PVC presión RDE 21 de 3.0 pulgadas de diámetro para el suministro de agua potable. Se verifica que no presenten filtraciones y queden debidamente conectadas entre sí. Cantidad: 80.0 ml.

Figura 25.

Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\phi 3''$ rde 21, según autor.



Figura 26.

Red de distribución principal en tubería pvc presión u.m. de $\phi 3''$ rde 21, según autor.



3.1.6.4.3. Tee metálica extremo liso de $\phi 3''$.

Para conectar adecuadamente el circuito de las redes de agua potable, fue necesario instalar 1.0 tee con extremo liso en derivación en 3.0 pulgadas de diámetro para tuberías de presión. Esta actividad se ejecutó en el Barrio El Cristo, en total normalidad y verificando que no existan fugas; posteriormente se le realiza un empotramiento en concreto, con el objetivo de evitar que no ser expulsada por la presión del agua. Cantidad: 1.0 und

Figura 27.

Tee metálica extremo liso de $\phi 3''$, según autor.



3.1.6.4.4. Válvula compuerta de bronce, extremo liso $\phi 3''$ para u.m

Para conectar adecuadamente el circuito de las redes de agua potable, fue necesario instalar 1.0 válvula en compuerta de bronce y con extremo liso en derivación en 3.0 pulgadas de diámetro para tuberías de presión. Esta actividad se ejecutó en el Barrio El Cristo, en total normalidad y verificando que no existan fugas; posteriormente se le realiza un empotramiento en

concreto, con el objetivo de evitar que no ser expulsada por la presión del agua. Cantidad: 1.0 und

Figura 28.

Válvula compuerta de bronce, extremo liso $\phi 3''$ para u.m, según autor.



3.1.6.4.5. Codo gran radio de 45 grados de $\phi 3''$ u.m.

De acuerdo con el Acta Modificatoria No. 1, este ítem no fue ejecutado.

3.1.6.4.6. Codo gran radio de 90 grados de $\phi 3''$ u.m.

Se desarrollaron las actividades de suministro e instalación de 1.0 codo gran radio de 90 grados para tubería de $\phi 3''$, en el barrio El Cristo. Se verifica que su conexión quede libre de fugas.

Figura 29.

Codo gran radio de 90 grados de $\phi 3''$ u.m, según autor.



3.1.6.4.7. Unión de reparación mixta para tubería pvc-a.c.

Se desarrollaron las actividades de suministro e instalación de 6.0 uniones de reparación $\phi 3''$, en el barrio El Cristo. Se verifica que su conexión quede libre de fugas.

Figura 30.

Unión de reparación mixta para tubería pvc-a.c. , según autor.



3.1.6.4.8. Collarín de derivación de $\phi 3'' \times 1/2''$.

Se desarrollaron las actividades de suministro e instalación de 10.0 collarines con derivación de $\phi 3'' \times 1/2''$, en el barrio El Cristo. Se verifica que su conexión quede libre de fugas.

Figura 31.

Collarín de derivación de $\phi 3'' \times 1/2''$, según autor.



Figura 32.

Collarín de derivación de $\phi 3'' \times 1/2''$, según autor.



3.1.6.4.9. Domiciliaria en manguera pavco de $\phi 1/2''$ rde 9.0 - incluye accesorios.

Se ejecutaron las actividades de suministro e instalación de redes domiciliarias en manguera Pavco de $1/2$ pulgada de diámetro RDE 9.0, este ítem incluye los accesorios requeridos para la adecuada conexión. Cantidad: 30.0 ML.

Figura 33.

Domiciliaria en manguera pavco de $\phi 1/2''$ rde 9.0, según autor.



3.1.6.4.10. Llave control de $\phi 1/2''$, para corte y control presión.

Este ítem no fue ejecutado.

3.1.6.5.Reposición losas de concretos y varios.

3.1.6.5.1. Demolición manual de losas de concreto existente en mal estado - ep= 10 cms.

Se desarrollan las actividades de demolición manual de losas de concreto existente en mal estado, estas actividades se realizan cuidadosamente, con el objetivo de no afectar significativamente los andenes. Cantidad: 407.0 M2.

Figura 34.

Demolición manual de losas de concreto existente, según autor.



Figura 35.

Demolición manual de losas de concreto existente, según autor.



3.1.6.5.2. Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - $h= 15$ cms.

Se ejecutaron las actividades de corte manual sobre la subrasante, para adecuar la base con material seleccionado de cantera. Dicha base generará el soporte suficiente para las solicitudes de la malla vial. El material aplicado cubre un área de 407.0 metros cuadrados y cuenta con un espesor mínimo de 15.0 centímetros.

Figura 36.

Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - $h= 15$ cms, según autor.



Figura 37.

Corte manual de material común en la adecuación de la rasante - h= 15 cms, según autor.



3.1.6.5.3. Retiro mecánico de escombros y otros, incluye traslado manual interno a la zona de acopio.

Sobre la Calle 3ra entre Cras 15 y 15a del Barrio El Cristo, se efectúan las actividades de retiro mecánico del material sobrante de demolición de pavimento antiguo. Cantidad Ejecutada:

159.0 M3

3.1.6.5.4. Localización, nivelación y replanteo manual.

Se procede a desarrollar las actividades de localización, nivelación y replanteo en el barrio El Cristo, se ejecuta este ítem con una longitud de 74.0 metros por un ancho aproximado de 5.50 metros. Cantidad: 407.0 M2

Figura 38.

Localización, nivelación y replanteo manual, según autor.



3.1.6.5.5. *Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cms.*

Se adecua la subrasante con material seleccionado de cantera, con el objetivo de garantizar una capa de soporte a la estructura de pavimento. El material de recebo instalado cuenta con un espesor mínimo de 15.0 centímetros vibro compactados. Cantidad: 51.0 M3

Figura 39.

Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - $e= 10$ cms, según autor.



Figura 40.

Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - $e= 10$ cm, según autor.



Figura 41.

Recebo vibro compactado con material seleccionado de cantera - e= 10 cms, según autor.



3.1.6.5.6. *Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2''$ - e= 15 cms.*

Posterior a las actividades de aplicación de base con material seleccionado de cantera, se da paso a la ejecución de las actividades de fundición de losas en concreto hidráulico de 3.000 PSI, con pasadores en acero de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro. En el barrio El Cristo, se fundieron 407.0 metros cuadrado de pavimento rígido con espesor de 15 centímetros.

Figura 42.

Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2''$ - $e= 15$ cms, según autor.



Figura 43.

Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2''$ - $e= 15$ cms. - fuente: propia.



Figura 44.

Losa en concreto de 3.000 psi, con pasadores en acero de $\phi 1/2''$ - $e= 15$ cms, según autor.



3.1.6.5.7. Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\phi 3/8''$ y dos varillas longitudinal - $s= 12 \times 20$ cms.

Se ejecutan las actividades de bordillos o guardarruedas de 12x20 centímetros en el barrio El Cristo, en concreto reforzado de 3.000 PSI. Esta actividad se realiza con barras de 3/8 de pulgada y varillas longitudinales. Cantidad: 30.0 ML

Figura 45.

Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\phi 3/8"$ y dos varillas longitudinal - $s= 12 \times 20$ cms, según autor.



Figura 46.

Guardarruedas en concreto reforzado de 3.000 psi, con grapas de $\phi 3/8"$ y dos varillas longitudinal - $s= 12 \times 20$ cms, según autor.



3.1.6.5.8. *Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms.*

Finalmente, se procede a realizar las actividades de reparación y adecuación de andenes (Cantidad: 15 M2) en concreto de 2.500 PSI y con espesor mínimo de 5.0 centímetros. Estas actividades se ejecutan en total normalidad en el barrio El Cristo.

Figura 47.

Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.



Figura 48.

Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.



Figura 49.

Reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms, según autor.



3.1.6.6. Ítems no previstos

3.1.6.6.1. Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts

De acuerdo con el acta modificatoria No. 1, se efectuó la construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo de 60 centímetros de altura y 15 centímetros de espesor.

Cantidad: 0.63 M3

Figura 50.

Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts, según autor.



Figura 51.

Construcción de muro estabilizador en concreto ciclópeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts, según autor.



3.1.6.6.2. Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - Ancho=0.40 mts -

Incluye Rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16"

De acuerdo con el acta modificatoria No. 1, se efectuó la construcción de una caja transversal a la vía en concreto de 3.000 PSI. Tiene aproximadamente 40 centímetros de ancho y sus paredes están compuesta por concreto en 15 centímetros. Esta actividad cuenta con la construcción e instalación de rejilla con ángulo y platina metálica de 1" x 3/16". Cantidad: 4.10 ml.

Figura 52.

Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16" , según autor.



Figura 53.

Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16" , según autor.



Figura 54.

Construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en ángulo y platinas metálicas 1" x 3/16", según autor.



3.1.6.6.3. Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm)

De acuerdo con el acta modificatoria No. 1, se efectuó la construcción de viga de cimentación y estabilización lateral para el pavimento. Cantidad: 2.55 M3

Figura 55.

Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.



Figura 56.

Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.

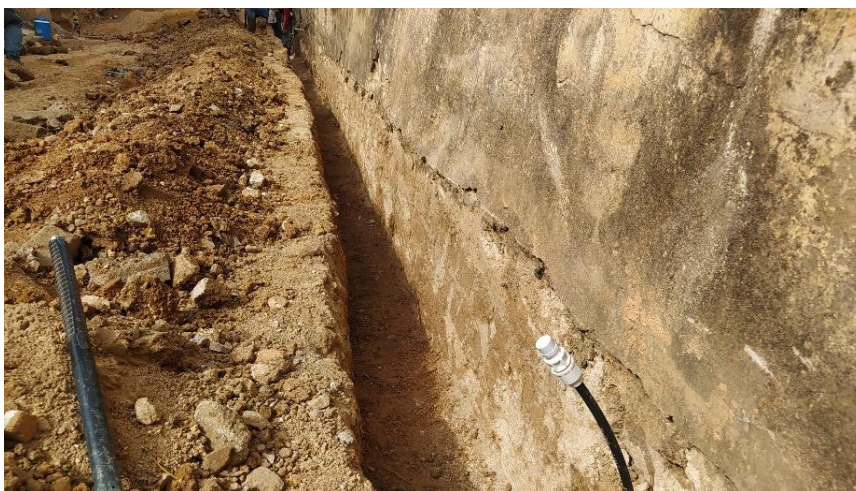


Figura 57.

Construcción de viga de cimentación y estabilización lateral en concreto ciclópeo para el nuevo pavimento (30x50 cm), según autor.



3.2. Controlar el tiempo de ejecución en obra a través del cronograma de actividades y el registro de avance diario de cada proyecto, para garantizar el cumplimiento de los tiempos proyectados.

3.2.1 Comparar semanalmente el cronograma inicial con las actividades desarrolladas en obra, para determinar avances de cada proyecto.

Debido a las irregularidades que se presentan en obra y a factores externos, climáticos, esta actividad fue elaborada sin tanta precisión y no como se esperaba, pero satisfactoriamente, la ejecución de las actividades, siempre estuvo por dentro del límite de tiempo de entrega del proyecto terminado, el cual tenía un límite de tiempo de 15 semanas y el proyecto fue ejecutado en 12 semanas. Las 4 semanas faltantes para culminar las 16 semanas, se emplearon en oficina,

apoyando al ingeniero en realización de informes, contabilizando materiales en bodega, asistiendo a audiencias de licitaciones de la empresa.

A continuación, el cronograma de actividades realizadas.

Figura 64.

Programado vs ejecutado ítem 6, según autor.

No	ACTIVIDAD	Semana 11			Semana 12		
PROGRAMADO							
6	ITEMS NO PREVISTOS						
6,1	CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTABILIZADOR EN CONCRETO CICLOPEO - Hprom: 0.60 mts E=0.15 mts						
6,2	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TRANSVERSAL EN CONCRETO DE 3000 PSI - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en angulo y platinas metalicas						
6,3	CONSTRUCCIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN LATERAL PARA EL PAVIMENTO EN CONCRETO CICLOPEO (30X50 CM)						
EJECUTADO							
6	ITEMS NO PREVISTOS						
6,1	CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTABILIZADOR EN CONCRETO CICLOPEO - Hprom: 0.60 mts E=0.15 mts						
6,2	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TRANSVERSAL EN CONCRETO DE 3000 PSI - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en angulo y platinas metalicas						
6,3	CONSTRUCCIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN LATERAL PARA EL PAVIMENTO EN CONCRETO CICLOPEO (30X50 CM)						

3.2.1. Verificar planes de trabajo semanalmente, para mejorar los rendimientos de las actividades en obra

En esta actividad, en el lapso que se desarrolló el apoyo técnico, se llevó a cabo el registro de las cantidades de obra tomadas en campo y se comparó con aquellas medidas sacadas de los diseños para la realización de la obra, se tuvo en cuenta las jornadas laborales, el avance de obra con respecto al tiempo para promediar y estimar los rendimientos, ya que esto incide directamente en la ejecución del proyecto.

Con respecto al tiempo, como la obra se llevó a cabo en temporada lluviosa y de invierno, adicional a eso, la excavación era manual, se presentaron algunos retardos en las estimaciones de avances de obra, en algunas ocasiones se contaba con las condiciones óptimas para avanzar positivamente, pero en otras situaciones, el factor climático y demás factores, dieron lugar a que el avance de obra presentara retardo.

Algo notorio en obra, es que el personal obrero a pesar de que se le asignan los implementos de seguridad necesarios para la realización de las actividades en obra, en ocasiones algunos prefieren trabajar sin éstos, ya que, según ellos, les entorpece un poco al realizar ciertas actividades. Pero se les reiteró que se debe cumplir con las normas y más si éstas comprometen la integridad de las personas.

3.2.2. Elaborar graficas que representen el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario.

El cumplimiento de esta actividad, se realizó por medio de un análisis tabulado simple de las actividades realizadas con respecto al porcentaje que estas cumplían con respecto a la obra, debido a que en algunas ocasiones el rendimiento era óptimo y en otras se presentaban retrasos.

La siguiente tabla, muestra la información tabulada con respecto a las actividades realizadas y el porcentaje que estas representaron en la ejecución de la obra.

Tabla 4.

Porcentaje de avance, según autor.

Porcentajes de Obra	% avance ejecutado	% avance ejecutado acumulado
PRELIMINARES.		
LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø8" Y PRESIÓN DE Ø3".	1%	1%
LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø4" Y PRESIÓN DE Ø1/2".	1%	2%
EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.		2%
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED SANITARIA DE Ø8" - Hp= 2,0 MTS.	2%	4%
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED PRESIÓN DE Ø4", DOMICILIARIA SANITARIAS, AGUA POTABLE Y CAJAS - Hp= 1,0 MTS.	3%	7%
RELLENO MANUAL COMPACTADO SOBRE REDES CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA.	3%	10%
RELLENO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA, RED SANITARIA DE Ø8" Y RED DISTRIBUCIÓN DE Ø3".	3%	13%
RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	2%	15%
RED SANITARIA Y SIMILARES.		15%
EXTRACCIÓN RED DOMICILIARIA DE GREES EN Ø4" Y RED PRINCIPAL DE GREES EN Ø8", EN MAL ESTADO.	1%	16%
RED PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC DURAFORT DE Ø8".	2%	18%
RED DOMICILIARIA EN TUBERÍA PVC SANITARIA T.P. DE Ø4".	2%	20%
SILLA YEE DURAFORT DE Ø8"x4", INCLUYE ADAPTADOR DURAFORT PARA TUBO PVC EXTREMO LISO .	2%	22%
CAJA DE INSPECCIÓN EL LADRILLO Y CONCRETO REFORZADO; D= 30x30 CMS, H= 40 CMS.	2%	24%

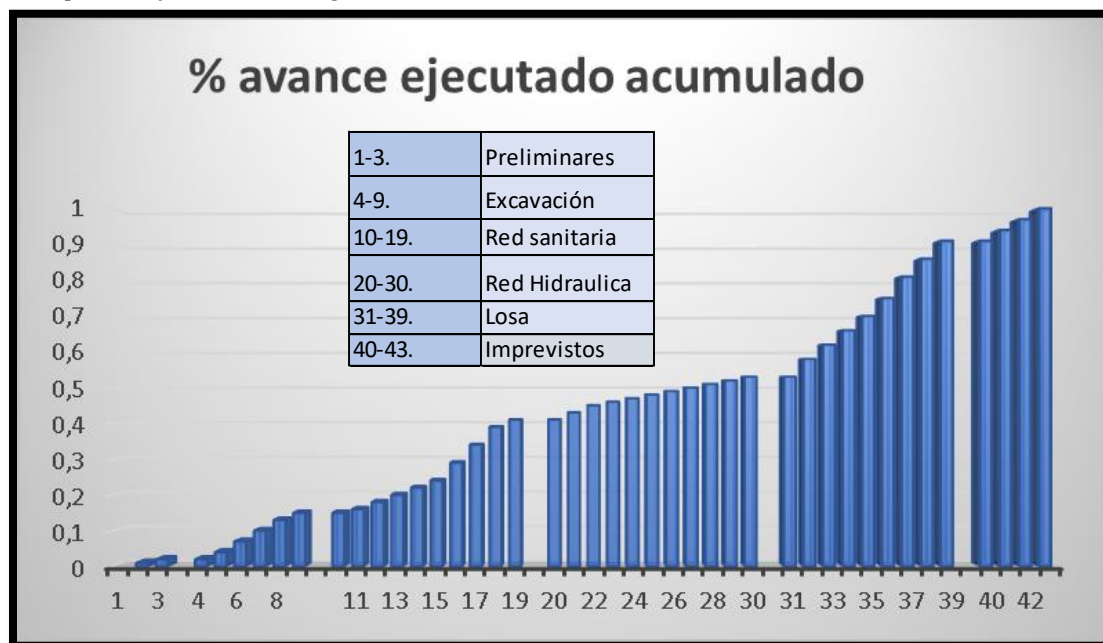
CONSTRUCCIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	5%	29%
REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	5%	34%
REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 3,0 Mts.	5%	39%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA Y ARO METÁLICO TIPO PESADO PARA POZO DE INSPECCIÓN - D= 60 CMS.	2%	41%
RED HIDRÁULICA Y SIMILARES.		41%
EXTRACCIÓN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO DE Ø3" EN MAL ESTADO.	2%	43%
RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC PRESIÓN U.M. DE Ø3" RDE 21.	2%	45%
TEE METÁLICA EXTREMO LISO DE Ø3".	1%	46%
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE, EXTREMO LISO Ø3" PARA U.M	1%	47%
CODO GRAN RADIO DE 45 GRADOS DE Ø3" U.M.	1%	48%
CODO GRAN RADIO DE 90 GRADOS DE Ø3" U.M.	1%	49%
UNIÓN DE REPARACIÓN MIXTA PARA TUBERÍA PVC-A.C.	1%	50%
COLLARÍN DE DERIVACIÓN DE Ø3"x1/2".	1%	51%
DOMICILIARIA EN MANGUERA PAVCO DE Ø1/2" RDE 9.0 - INCLUYE ACCESORIOS.	1%	52%
LLAVE CONTROL DE Ø1/2", PARA CORTE Y CONTROL PRESIÓN.	1%	53%
REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.		53%
DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.	5%	58%
CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.	4%	62%
RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	4%	66%
LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.	4%	70%
RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.	5%	75%
LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.	6%	81%
GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.	5%	86%

REPARACIÓN Y ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.	5%	91%
ITEMS NO PREVISTOS		91%
CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTABILIZADOR EN CONCRETO CICLOPEO - Hprom: 0.60 mts E=0.15 mts	3%	94%
CONSTRUCCIÓN DE CAJA TRANSVERSAL EN CONCRETO DE 3000 PSI - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en angulo y platinas metalicas	3%	97%
CONSTRUCCIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN LATERAL PARA EL PAVIMENTO EN CONCRETO CICLOPEO (30X50 CM)	3%	100%

La gráfica que representa el avance de la obra con respecto a las actividades es la siguiente:

Figura 65.

Gráfico de porcentaje de avance, según autor.



3.4 Realizar seguimiento de los presupuestos mediante el uso del programa Excel estableciendo la variación entre los costos contratados y los ejecutados, de acuerdo al avance de obra

3.4.1 Verificar las cantidades de obra con las respectivas memorias de cantidades.

Esta actividad, se desarrolló tanto en campo como en oficina ya que se realizó, el seguimiento y supervisión de los materiales, herramientas y accesorios que se llevaron a cabo en cada etapa del proyecto, dando lugar a la transparencia en cantidades empleadas y a los correctos procesos.

La empresa PROEXI, además de la oficina, cuenta con una bodega de almacenamiento, la cual, en el momento de la ejecución del proyecto, contaba con gran parte de los materiales que se emplearon en el proceso constructivo, lo que benefició la buena administración de los materiales y su respectivo conteo.

Se observó que el espesor de la loza fue de 15 cm, que los materiales utilizados estuvieran en buen estado y que se emplearan las cantidades proyectadas en cada actividad.

3.4.2 Realizar seguimiento de los precios unitarios de los presupuestos de las obras a supervisar.

Para poder realizar esta actividad, se necesitó información facilitada por el contratista, haciendo con ésta una estimación de los valores unitarios de cada actividad. En total fueron 6 ítems y a su vez estos se desglosan en 32 actividades estimadas que se tuvieron en cuenta, los

cuales se trabajaron con la proyección de los precios unitario estimados por el pasante y el ingeniero residente de obra.

Cada actividad cuenta con presupuesto de materiales, transporte, mano de obra, herramientas y equipo, obteniendo así el precio unitario estimado. Información complementaria (Ver apéndice B).

Tabla 5.

Precios Unitarios, según autor.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	UND	VR. UNIT.
1,0	PRELIMINARES.		
1,1	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø8" Y PRESIÓN DE Ø3".	ML	\$ 987,00
1,2	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL RED SANITARIA DE Ø4" Y PRESIÓN DE Ø1/2".	ML	\$ 987,00
2,0	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.		
2,1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED SANITARIA DE Ø8" - Hp= 2,0 MTS.	M3	\$ 47.400,00
2,2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN PARA RED PRESIÓN DE Ø4", DOMICILIARIA SANITARIAS, AGUA POTABLE Y CAJAS - Hp= 1,0 MTS.	M3	\$ 35.308,00
2,3	RELLENO MANUAL COMPACTADO SOBRE REDES CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA.	M3	\$ 72.974,00
2,4	RELLENO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA, RED SANITARIA DE Ø8" Y RED DISTRIBUCIÓN DE Ø3".	M3	\$ 85.689,00
2,5	RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	M3	\$ 44.775,00
3,0	RED SANITARIA Y SIMILARES.		
3,1	EXTRACCIÓN RED DOMICILIARIA DE GREES EN Ø4" Y RED PRINCIPAL DE GREES EN Ø8", EN MAL ESTADO.	ML	\$ 11.542,00
3,2	RED PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC DURAFORT DE Ø8".	ML	\$ 77.376,00

3,3	RED DOMICILIARIA EN TUBERÍA PVC SANITARIA T.P. DE Ø4".	ML	\$	40.473,00
3,4	SILLA YEE DURAFORT DE Ø8"x4", INCLUYE ADAPTADOR DURAFORT PARA TUBO PVC EXTREMO LISO .	KIT	\$	186.343,00
3,5	CAJA DE INSPECCIÓN EL LADRILLO Y CONCRETO REFORZADO; D= 30x30 CMS, H= 40 CMS.	UND	\$	152.239,00
3,6	CONSTRUCCIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	UND	\$	2.521.436,00
3,7	REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 1,50 Mts.	UND	\$	522.911,00
3,8	REPARACIÓN POZO DE INSPECCIÓN - Hp: 3,0 Mts.	UND	\$	817.242,00
3,9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA Y ARO METÁLICO TIPO PESADO PARA POZO DE INSPECCIÓN - D= 60 CMS.	UND	\$	468.065,00
4,0	RED HIDRÁULICA Y SIMILARES.			
4,1	EXTRACCIÓN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO DE Ø3" EN MAL ESTADO.	ML	\$	7.694,00
4,2	RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL EN TUBERÍA PVC PRESIÓN U.M. DE Ø3" RDE 21.	ML	\$	36.768,00
4,3	TEE METÁLICA EXTREMO LISO DE Ø3".	UND	\$	444.268,00
4,4	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE, EXTREMO LISO Ø3" PARA U.M	UND	\$	1.574.788,00
4,5	CODO GRAN RADIO DE 45 GRADOS DE Ø3" U.M.	UND	\$	117.011,00
4,6	CODO GRAN RADIO DE 90 GRADOS DE Ø3" U.M.	UND	\$	121.389,00
4,7	UNIÓN DE REPARACIÓN MIXTA PARA TUBERÍA PVC-A.C.	UND	\$	206.240,00
4,8	COLLARÍN DE DERIVACIÓN DE Ø3"x1/2".	UND	\$	40.205,00
4,9	DOMICILIARIA EN MANGUERA PAVCO DE Ø1/2" RDE 9.0 - INCLUYE ACCESORIOS.	ML	\$	13.521,00
4,10	LLAVE CONTROL DE Ø1/2", PARA CORTE Y CONTROL PRESIÓN.	UND	\$	36.045,00
5,0	REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.			
5,1	DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.	M2	\$	15.534,00
5,2	CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.	M3	\$	35.308,00
5,3	RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	M3	\$	44.775,00
5,4	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.	M2	\$	2.213,00
5,5	RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.	M3	\$	86.924,00
5,6	LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.	M2	\$	123.396,00

5,7	GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.	ML	\$	53.997,00
5,8	REPARACIÓN Y ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.	M2	\$	46.323,00
6,0	ITEMS NO PREVISTOS			
6,1	CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTABILIZADOR EN CONCRETO CICLOPEO - Hprom: 0.60 mts E=0.15 mts	M3	\$	405.626,00
6,2	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TRANSVERSAL EN CONCRETO DE 3000 PSI - Ancho=0.40 mts - Incluye Rejilla en angulo y platinas metalicas	ML	\$	300.879,00
6,3	CONSTRUCCIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN LATERAL PARA EL PAVIMENTO EN CONCRETO CICLOPEO (30X50 CM)	M3	\$	426.877,00

3.4.3 Realizar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales de los proyectos.

En esta actividad, se necesitó la ayuda del ingeniero residente de obra para conocer los costos establecidos en el contrato y determinar los costos parciales del proyecto ejecutado y a su vez, realizar un cuadro comparativo.

Debido a preferencia de la empresa, ésta realizó una sola acta de cobro parcial del 100% al finalizar la obra, ya que contaba con los recursos propios para darle feliz término al proyecto.

Debido a factores de campo e imprevistos, el ingeniero realizó un acta modificatoria, en la cual 2 actividades no se realizaron y 1 actividad fue modificada en cantidad reduciendo un costo directo de \$ 2.577.685, y se realizaron 3 actividades adicionales de imprevistos, las cuales tuvieron un costo directo de \$2.577.684,63, lo cual generó una diferencia a favor de \$0.37.(Ver apéndice C)

En la siguiente tabla se encuentran los valores y los ítems.

Tabla 6.

Oferta económica y parcial del 100%, según autor.

ÍTEM	Oferta Económica	Parcial del 100%
1		
1,1	\$ 148.050,00	\$ 148.050,00
1,2	\$ 69.090,00	\$ 69.090,00
2		
2,1	\$ 4.645.200,00	\$ 4.645.200,00
2,2	\$ 2.259.712,00	\$ 2.259.712,00
2,3	\$ 3.429.778,00	\$ 3.429.778,00
2,4	\$ 9.597.168,00	\$ 9.597.168,00
2,5	\$ 9.402.750,00	\$ 9.402.750,00
3		
3,1	\$ 1.269.620,00	\$ 1.269.620,00
3,2	\$ 5.416.320,00	\$ 5.416.320,00
3,3	\$ 1.618.920,00	\$ 1.618.920,00
3,4	\$ 1.863.430,00	\$ 1.863.430,00
3,5	\$ 1.522.390,00	\$ -
3,6	\$ 2.521.436,00	\$ 2.521.436,00
3,7	\$ 522.911,00	\$ 522.911,00
3,8	\$ 817.242,00	\$ 817.242,00
3,9	\$ 468.065,00	\$ 468.065,00
4		
4,1	\$ 615.520,00	\$ 615.520,00
4,2	\$ 2.941.440,00	\$ 2.941.440,00
4,3	\$ 888.536,00	\$ 888.536,00
4,4	\$ 1.574.788,00	\$ 1.574.788,00
4,5	\$ 117.011,00	\$ 117.011,00
4,6	\$ 121.389,00	\$ 121.389,00
4,7	\$ 1.237.440,00	\$ 1.237.440,00
4,8	\$ 402.050,00	\$ 402.050,00
4,9	\$ 405.630,00	\$ 405.630,00
4,1	\$ 360.450,00	\$ -
5		
5,1	\$ 6.322.338,00	\$ 6.322.338,00
5,2	\$ 2.153.788,00	\$ 2.153.788,00
5,3	\$ 7.119.225,00	\$ 7.119.225,00
5,4	\$ 900.691,00	\$ 900.691,00
5,5	\$ 4.433.124,00	\$ 4.433.124,00
5,6	\$ 50.222.172,00	\$ 50.222.172,00
5,7	\$ 1.619.910,00	\$ 1.619.910,00

5,8	\$ 1.389.690,00	\$ 694.845,00
6		
6,1	\$ -	\$ 255.544,38
6,2	\$ -	\$ 1.233.603,90
6,3	\$ -	\$ 1.088.536,35
Total directo	\$ 128.397.274,00	\$ 128.397.273,63

Los ítems no realizados fueron, el 3,5 (caja de inspección el ladrillo y concreto reforzado; d= 30x30 cms, h= 40 cms.),y el 4,1 (extracción tubería de asbesto cemento de ø3" en mal estado.), el ítem reducido fue el 5,8 (reparación y adecuación andenes en concreto de 2.500 psi - e= 5 cms.).

Los ítems adicionales fueron, el 6,1 (construcción de muro estabilizador en concreto ciclopeo - hprom: 0.60 mts e=0.15 mts), 6,2 (construcción de caja transversal en concreto de 3000 psi - ancho=0.40 mts - incluye rejilla en angulo y platinas metalicas), 6,3 (construcción de viga de cimentación y estabilización lateral para el pavimento en concreto ciclopeo (30x50 cm)).

Para comparar estos valores, se realizaron las siguientes gráficas.

3.5 Realizar una base de datos en Excel de los tiempos aproximados que se emplean para la ejecución de los diferentes procesos constructivos de PROEXI INGENIERIA SAS (Placa Huella, Pavimento rígido) en el periodo de la pasantía.(Ver apéndice D).

3.5.1 Analizar los procesos constructivos de los proyectos placa huella y pavimento rígido

La intención de esta actividad, fue definir los procesos constructivos que se tuvieron en cuenta para realizar la estimación aproximada de los tiempos de ejecución, lo cual se cumplió con la obra mencionada anteriormente.

Inicialmente, se proyectó la pasantía a cubrir varias obras, pero debido a los factores ya mencionados que incidieron en el retraso de la obra anterior, se concluyó que la información que se obtuvo de la obra ejecutada, no calificaba para dar cumplimiento al cuarto objetivo de la pasantía, sin embargo, con la autorización del ingeniero coordinador de las pasantías se optó por recolectar información de la empresa, a cerca de las actividades que conciernen a los procesos constructivos de obras de placa huella y pavimento rígido, con el fin de dar cumplimiento.

De las actividades y procesos constructivos de pavimento rígido y placa huella ejecutas por la empresa PROEXI, se recopiló la siguiente información:

Tabla 7.*Actividades pavimento rígido, según autor.*

ITEMS	DESCRIPCION
1	Preliminares
1.1	Localización y Replanteo Topográfico
2	REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.
2.1	DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.
2.2	CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.
2.3	RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.
2.4	LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.
2.5	RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.
2.6	LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.
2.7	GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.
2.8	REPARACIÓN Y ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.
3	Transporte
3.1	Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).

Tabla 8.

Actividades placa huella, según autor.

ITEMS	DESCRIPCION
1	PRELIMINARES
1.1	Localización y Replanteo Topográfico
1.2	Conformación de la calzada existente
2	CONSTRUCCION PLACA HUELLAS
2.1	Excavaciones varias sin clasificar con maquina
2.2	Concreto resistencia 21 MPA (D) - Placa Huella
2.3	Concreto resistencia 21 MPA (D) - Ciclopeo
2.4	Suministro e instalacion de Subbase Granular Clase C
2.5	Acero de refuerzo Fy 4200 MPA
2.6	Sello de Juntas
2.7	Cuneta de Concreto Vaciada In Situ 3000 PSI; no incluye la conformacion de la superficie de apoyo
2.8	Concreto de limpieza e=0,03m a=20cms
3	TRANSPORTE
3.1	Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).

3.5.2 Tabular los rendimientos para procesos constructivos de placa huella y pavimento rígido.

Con la información recopilada de la empresa, se procedió a tabular los tiempos empleados para la realización de los procesos constructivos; esto teniendo en cuenta estabilidad climática favorable al campo de la construcción y una misma cuadrilla de trabajo en cada proceso, ya que estos factores alteran considerablemente el tiempo de ejecución.

La siguiente tabla, cuenta con los datos obtenidos del tiempo en realización de las actividades, según el rendimiento de la mano de Obra.

Tabla 9.

Rendimiento mando de obra de pavimento rígido, según autor.

DESCRIPCION	UN D	Ob rer os	Ofici ales	Rendimi ento activida d	Rendimient oxUND en día	UND
Preliminares						
Localizacion y Replanteo Topografico	M2	2	1	200	600	M2
REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.						
DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.	M2	6	1	30	210	M2
CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.	M3	6	1	10	70	M3
RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	M3	6	1	20	140	M3
LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.	M2	6	1	300	2100	M2
RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.	M3	6	1	25	175	M3
LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.	M2	6	1	30	180	M2
GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.	ML	6	1	10	70	ML
REPARACIÓN Y ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.	M2	6	1	5	35	M2
Transporte						
Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).	M3	-	1	60	60	M3

Tabla 10.

Rendimiento mando de obra de placa huella, según autor.

DESCRIPCION	UND	Obreros	Oficiales	Rendimiento actividad	Rendimiento x UN D en día	UND
PRELIMINARES						
Localización y Replanteo Topografico	M2	2	1	200	600	M2
Conformación de la calzada existente	M2	2	1	300	900	M2
CONSTRUCCION PLACA HUELLAS						
Excavaciones varias sin clasificar con maquina	M3	-	1	40	40	M3
Concreto resistencia 21 MPA (D) - Placa Huella	M3	6	1	2	14	M3
Concreto resistencia 21 MPA (D) – Ciclopeo	M3	6	1	2	14	M3
Suministro e instalación de Subbase Granular Clase C	M3	6	1	10	70	M3
Acero de refuerzo Fy 4200 MPA	Ml	6	1	6	42	ml
Sello de Juntas	Ml	0	1	200	200	Ml
Cuneta de Concreto Vaciada In Situ 3000 PSI; no incluye la conformación de la superficie de apoyo	M3	6	1	1	7	M3
Concreto de limpieza e=0,03m a=20cms	Ml	6	1	3	21	Ml
TRANSPORTE						
Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).	M3/K M	-	1	40	40	M3/K M

3.5.3 Definir tiempos empleados en la realización de dichos procesos constructivos.

Con base a la información anterior, se prosiguió a promediar en condiciones perfectas, la información obtenida, dando lugar a un valor estimado para el tiempo de ejecución de las actividades en las condiciones planteadas, las cuales fueron de 6 obreros, 1 oficial y 120 metros de longitud de construcción.

Para el caso del pavimento rígido, se tuvo en cuenta un espesor de 15 cm de losa, de 3000 psi con pasadores en acero de ½".

La información de tiempo en días hábiles y en meses fue la siguiente:

Tabla 11.

Tiempo de ejecución pavimento rígido 120 m de longitud, según autor.

DESCRIPCION	Obreros	Oficiales	Rendimiento actividad	Rendimiento x UN en día	UND	días por actividad
Preliminares						
Localización y Replanteo Topográfico	2	1	200	600	M2	1
REPOSICIÓN LOSAS DE CONCRETOS Y VARIOS.						
DEMOLICIÓN MANUAL DE LOSAS DE CONCRETO EXISTENTE EN MAL ESTADO - Ep= 10 CMS.	6	1	30	210	M2	2,857142857
CORTE MANUAL DE MATERIAL COMÚN EN LA ADECUACIÓN DE LA RASANTE - H= 15 CMS.	6	1	10	70	M3	1,285714286
RETIRO MECÁNICO DE ESCOMBROS Y OTROS, INCLUYE TRASLADO MANUAL INTERNO A LA ZONA DE ACOPIO.	6	1	20	140	M3	0,642857143
LOCALIZACIÓN, NIVELACIÓN Y REPLANTEO MANUAL.	6	1	300	2100	M2	0,285714286
RECEBO VIBROCOMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA - E= 10 CMS.	6	1	25	175	M3	0,342857143
LOSA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, CON PASADORES EN ACERO DE Ø1/2" - E= 15 CMS.	6	1	30	180	M2	3,333333333
GUARDARRUEDAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PSI, CON GRAPAS DE	6	1	10	70	ML	1,714285714

Ø3/8" Y DOS VARILLAS LONGITUDINAL - S= 12x20 CMS.							
REPARACIÓN ADECUACIÓN ANDENES EN CONCRETO DE 2.500 PSI - E= 5 CMS.	Y	6	1	5	35	M2	0,685714286
Transporte							
Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).	-		1	60	60	M3	2,1
						Total, días hábiles	14,24
						Total, en meses	0,60

Tabla 12.

Tiempo de placa huella 120 m de longitud, según autor.

DESCRIPCION	Obre ros	Ofici ales	Rendimie nto actividad	Rendimien toUND en día	UND	días por actividad
PRELIMINARES						
Localizacion y Replanteo Topografico	2	1	200	600	M2	1,00
Conformacion de la calzada existente	2	1	300	900	M2	0,67
CONSTRUCCION PLACA HUELLAS						
Excavaciones varias sin clasificar con maquina	-	1	40	40	M3	2,25
Concreto resistencia 21 MPA (D) - Placa Huella	6	1	2	14	M3	6,43
Concreto resistencia 21 MPA (D) - Ciclopeo	6	1	2	14	M3	6,43
Suministro e instalacion de Subbase Granular Clase C	6	1	10	70	M3	1,71
Acero de refuerzo Fy 4200 MPA	6	1	6	42	ml	2,86
Sello de Juntas	0	1	200	200	Ml	0,60
Cuneta de Concreto Vaciada In Situ 3000 PSI; no incluye la	6	1	1	7	M3	1,54

conformacion de la superficie de apoyo						
Concreto de limpieza e=0,03m a=20cms	6	1	3	21	MI	5,71
TRANSPORTE						
Retiro y/o Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).	-	1	40	40	M3/KM	2,25
					Total, de días hábiles	31,45
					Total, en meses	1,34

3.5.4 Realizar una base de datos en Excel con los resultados obtenidos. (placa huella y pavimento rígido de la empresa).

Partiendo de la recopilación, el análisis y el promedio, se deduce una posible estimación que no se puede establecer radicalmente como el modelo de tiempo idóneo, debido a las grandes variables e imprevistos que se pueden presentar en obra, pero si pueden dar una noción de los tiempos empleados en la ejecución de dichas obras.

En la siguiente base de datos, se muestra el resultado de los tiempos estimados en desarrollar obras de pavimento rígido y placa huella, con las condiciones planteadas.

Tabla 13.*Tiempos de ejecución estimados pavimento rígido, según autor.*

Tiempo Estimado realización pavimento rígido				
Longitud (m)	Obreros	Oficiales	Tiempo días	Meses
50	6	1	5,65	0,24
60	6	1	6,78	0,28
70	6	1	7,9	0,34
80	6	1	9,04	0,38
90	6	1	10,17	0,43
100	6	1	11,3	0,48
110	6	1	12,4	0,52
120	6	1	13,5	0,57
130	6	1	14,7	0,62
140	6	1	15,8	0,67
150	6	1	16,95	0,72
160	6	1	18,08	0,77
170	6	1	19,21	0,81
180	6	1	20,34	0,86
190	6	1	21,47	0,91
200	6	1	22,6	0,961

Tabla 14.*Tiempos de ejecución estimados placa huella, según autor.*

Tiempo Estimado realización placa huella				
Longitud (m)	Obreros	Oficiales	Tiempo días	Meses
50	6	1	13,1	0,56
60	6	1	15,72	0,67
70	6	1	18,34	0,78
80	6	1	20,96	0,89
90	6	1	23,58	1,00
100	6	1	26,21	1,12
110	6	1	28,83	1,23
120	6	1	31,45	1,34
130	6	1	34,07	1,45
140	6	1	36,7	1,56
150	6	1	39,31	1,67
160	6	1	41,93	1,78
170	6	1	44,55	1,90

180	6	1	47,17	2,01
190	6	1	49,79	2,12
200	6	1	52,42	2,23

Capítulo 4. Diagnóstico final

La pasantía realizada en la empresa PROEXI INGENIERIA SAS que se desarrolló en el municipio de convención norte de Santander, logró satisfacer las necesidades de la dependencia mencionadas, ya que el apoyo técnico fue significativo para la empresa ya que se controló el cumplimiento de las especificaciones técnicas, tiempos previstos, avance de obra, así como los costos y presupuestos, atendiendo lo estipulado y cumpliendo lo establecido, de la mano de la preocupación por la buena calidad.

En el lapso de la pasantía, se llevó a cabo el desarrollo de las actividades correspondientes al plan de trabajo de la mejor manera posible, con el imprevisto de sólo poder aplicar a un proyecto de obra civil dicho plan, lo cual se produjo por retraso en la obra y por ser la única que se estaba iniciando en ese momento, las otras ya estaban en avance significativo y otras en finalización.

Por otra parte, habiendo terminado el plan de trabajo, el tiempo restante se colaboró en oficina al ingeniero.

Sin embargo, el trabajo realizado en la obra asignada, fue suficiente para llevar a cabo todos los objetivos, a excepción del último, el cual se recopilaron datos necesarios para realizar tablas de tiempos en los procesos constructivos mencionados a lo largo de este informe.

Se brindó apoyo y acompañamiento al ingeniero, se salió adelante con el proyecto a pesar del clima y de los factores externos que incidían en la ejecución, se llevó a cabo el control

de calidad, se analizaron y tuvieron en cuenta los presupuestos, se manejaron rendimientos y se emplearon para determinar y estimar tiempos de ejecución, se investigó a cerca de los tiempos de ejecución de las obras en mención y se realizó la aproximación estimada de tiempos.

Dentro de esta oportunidad de realizar como modalidad de grado las pasantías, se puede decir sin lugar a dudas que es un aprendizaje fructífero que poco a poco va consolidando los conocimientos adquiridos por la teoría y se va ganando experiencia y lógica para poder emplear lo poco que se sabe de una buena manera para el beneficio de todos.

Conclusiones

Mediante el apoyo técnico en la obra, la asistencia y conocimientos, se logró realizar el seguimiento de los procesos constructivos garantizando el cumplimiento y ejecución del proyecto, de acuerdo a especificaciones técnicas y normatividad vigente.

También se logró controlar el tiempo de ejecución en obra a pesar de los imprevistos y factores externos, para el cumplimiento de los tiempos proyectados.

Se logró realizar seguimiento de los presupuestos mediante el uso del programa Excel estableciendo la variación entre los costos contratados y los ejecutados, de acuerdo al avance de obra del 100%, con una variación mínima.

Se logró realizar una base de datos en Excel de los tiempos aproximados que se emplean para la ejecución de los diferentes procesos constructivos de PROEXI INGENIERIA SAS (Placa Huella, Pavimento rígido) en el periodo de la pasantía.

Terminada la obra, se realizó acompañamiento de oficina y se asistió al ingeniero en sus actividades diarias.

Recomendaciones

Es difícil recomendar a una empresa o hacer alguna sugerencia, cuando ésta demuestra la organización que tiene y la capacidad de solventar necesidades e imprevistos de manera programada o improvisada, desde factores económicos hasta externos, que amenazan la buena ejecución de la obra, pero que la empresa sabe solucionar de manera óptima debido al personal administrativo que la respalda.

Referencias

CONCREMAX. (24 de septiembre de 2019). Recomendaciones para el curado del Concreto.

Obtenido de <http://www.concremax.com.pe/noticia/curado-concreto>


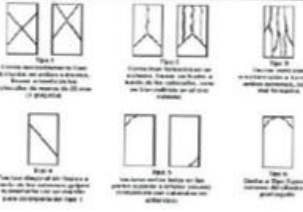

Jennifer, A. M. (2019) “APOYO TECNICO Y SUPERVISION EN LA EJECUCION DE PROYECTOS, EN LA SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE OCAÑA”

Jonathan, R. A. (2019) “APOYO TECNICO A LA OFICINA DE PLANEACION DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA EN LA SUPERVISION DE PROYECTOS DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO FISICO E INFRAESTRUCTURA 2014 -2034”

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (1 de Julio de 2022). UFPSO. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/>

Apéndices

Apéndice A. Ensayo de laboratorio facilitado por la empresa.

		ENSAYOS DE LABORATORIO		Codigo	
		RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO		Version 01	
		NORMA INV E-410-13		Fecha	
Objeto	Losa pavimento rígido				
Localización	Municipio de Convencion, Norte de Santander			Fecha	19/06/2022
Estructura	Losa	Fecha	Agregados Ocaña	Resistencia	3000 PSI
Solicitante	PROEX INGENIERIA SAS				
	Descripcion		Agregado Fino y Agregado grueso		
Prueba	1	2	3	4	
Descripcion de la muestra	Concreto losa		Concreto losa		
Dosificación	1:2:3		1:2:3		
Fecha Yoma	09/05/2022	21/05/2022	09/05/2022	21/05/2022	
Fecha Rotura	16/05/2022	28/05/2022	07/06/2022	19/06/2022	
Diametro (mm)	150.00	150.00	150.00	150.00	
Area (mm ²)	17671.46	17671.46	17671.46	17671.46	
Carga (KN)	278.7	280.0	397.1	408.4	
Edad (dias)	7	7	28	28	
Resist Real (Mpa)	15.77	15.84	22.47	23.11	
Resistencia Real (lib/pulg ²) PSI	2287.45	2298.12	3259.23	3351.98	
Resistencia Real (Kg/Cm ²)	160.12	160.87	228.15	234.64	
Resistencia promedio Real (psi)					
Porcentaje resistencia a la compresión	78.25	76.60	108.64	111.73	
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 3	
 <p>Resistencia 7 días > 70% Resistencia 14 días > 80%</p> <p>Ing. Victor Alfonso Flores Dorca M.P. 5402-21759 NTS Especialista en Control de Ambiental</p>					
LABORATORIO DE MATERIALES CALLE 20C No.141-02 URB. VILLAS DEL ROSARIO - OCAÑA N.S cel: 3146684953					

Apéndice B. Precios unitarios de las actividades. Apendices\Precios unitarios con imprevistos.xlsx

Apéndice C. *Apendices\Parcial del 100%.xlsx*

Apéndice D. *Excel tiempos de ejecución placa huella y pavimento rígido. Apendices\placa huella - pavimento rigido.xlsx*