

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO  
DE OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y  
ADELANTADAS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE  
INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO ENTRE EL 25 DE FEBRERO  
Y EL 25 DE AGOSTO DEL 2005

DANILO RENE BENAVIDES PAZOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2005

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO  
DE OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y  
ADELANTADAS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE  
INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO ENTRE EL 25 DE FEBRERO  
Y EL 25 DE AGOSTO DEL 2005

DANILO RENE BENAVIDES PAZOS

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil

DIRECTOR: Ing. Marcela Enríquez García  
Ingeniera Civil

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2005

## *DEDICATORIA*

*A DIOS por guiar, bendecir e iluminar mi camino.*

*A mis Padres, Ruth Mary Pazos G y Luis Humberto B, porque gracias a su inmenso sacrificio y paciencia ahora soy el hijo que siempre anhelaron formar; hoy se materializa el esfuerzo y empieza a ser mi realidad*

*A mis hermanos Janeth, Jose Luis por su sincero y generoso apoyo a lo largo del transcurso de mi vida como estudiante, que Dios guíe siempre por el buen camino sus ideales y metas propuestas.*

*A Mónica Martínez por su apoyo, por su colaboración, por su paciencia, por alegrar cada día de mi vida y sobre todo por brindarme un amor verdadero.*

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Jose Fernando Viteri, Ingeniero Civil, Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal , por brindarme además de su apoyo y colaboración, la oportunidad de formar parte de un proyecto tan importante y beneficioso para un sector de nuestra ciudad.

Marcela Enríquez García, Ingeniera Civil, Directora del Trabajo de grado, por su valioso e indispensable apoyo y colaboración, paciencia para guiar y orientar la buena marcha de este proyecto.

Carlos Armando Bucheli, Ingeniero Civil MsC, Profesor de la Facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño y Asesor del Trabajo de Grado, por ofrecerme su importante colaboración para la materialización de este trabajo y sus enseñanzas en el aula universitaria

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, por darme la oportunidad de realizar la pasantía a través de la Alcaldía Municipal de Pasto en el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron y participaron en la realización de este proyecto.

## **RESUMEN**

En el siguiente trabajo de grado titulado “ AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y ADELANTADAS EN EL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO ENTRE EL PERIODO DEL 25 DE FEBRERO AL 25 DE AGOSTO DE 2005”, bajo la modalidad pasantía, se incluye información acerca de la labor de auxiliar de ingeniería en la supervisión e interventoría de la construcción de las obras Remodelacion Glorieta Julián Bucheli y Adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito, desarrolladas a lo largo de la pasantía, de manera que se revisa que los métodos constructivos y especificaciones de cada una de las actividades realizadas en obra estén concordancia con los planos especificados y por ende, se colabora en el control de calidad, con la toma de muestras para ensayo y verificar los datos obtenidos en laboratorio con los datos obtenidos en obra, y cumplimiento de las especificaciones técnicas y cronograma de obra.

Además, se realiza labores administrativas como la elaboración de actas de obra, donde permiten ver las cantidades reales de obra ejecutadas para efectos de anticipo, pago y liquidación final; así como también el registro de actividades diarias, comités técnicos de obra, que se registran en la bitácora de la obra, registro que permite realizar un cuadro resumen de rendimientos diarios de obra que son solicitados por parte del D.A.I.M. con el fin de comparar y actualizar en forma parcial la base de datos que maneja dicho Departamento y ver que tan real es el tiempo que se da para la ejecución de las obras llevadas a licitación publica.

## **ABSTRACT**

In the following work of degree titled ASSISTANT OF ENGINEERING IN THE SUPERVISION, CONTROL AND PURSUIT OF CONTEMPLATED WORKS IN THE PLAN OF DEVELOPMENT MUNICIPAL AND ADVANCED IN THE DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE OF THE MUNICIPALITY OF PASTO AMONG THE PERIOD OF FEBRUARY 25 AT AUGUST 25 2005", under the modality internship, information is included about the work of auxiliary of engineering in the supervision and interventoria of the construction of the works Remodeling Glorieta Julián Bucheli and Adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel of Jongovito, developed along the internship, so that it is revised that the constructive methods and specifications of each one of the activities carried out in work they are agreement with the specified planes and for ende, you collaborates in the control of quality, with the taking of samples for rehearsals and to verify the data obtained in laboratory with the data obtained in work, and execution of the technical specifications and work chronogram.

Also, it is carried out administrative works as the elaboration of work records, where they allow to see the real quantities of executed work or advance effects, payment and final liquidation; as well as the registration of daily activities, technical committees of work that register in the binnacle of the work, registration that allows to carry out a square summary of daily yields of work that they are requested on the part of the D. A. I. M. with the purpose of to compare and to modernize partially in form the database that manages this Department and to see that so real it is the time that is given for the execution of the works taken to bid it publishes.

## CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	24
1. TITULO DEL TRABAJO.	26
2. OBJETIVOS.	27
2.1 OBJETIVO GENERAL.	27
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	27
3. JUSTIFICACION.	28
4. DELIMITACIONES DEL PROYECTO.	29
5. METODOLOGIA	31
6. FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACION	32
7. MARCO TEORICO.	33
7.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI.	33
7.1.1 Ubicaci3n general	33
7.1.2 Reseña hist3rica glorieta Juli3n Bucheli.	35
7.1.3 Par3metros de diseo	36
7.1.4 Descripci3n del problema	36
7.1.5 Principales alternativas del proyecto	37
7.1.6 Diseo arquitect3nico	38
7.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO	41

7.2.1 Ubicación general	41
7.2.2 Parámetros de diseño	42
7.2.3 Antecedentes	42
7.2.4 Descripción del problema	42
7.2.5 Estudio de alternativas	43
7.2.6 Diseño de la vía	43
8. MODIFICACIONES E INCONVENIENTES	45
8.1 PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI	45
8.2 PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO	54
9. PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	58
9.1 PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI	58
9.1.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales	58
9.1.1.1 Procedimiento	58
9.1.1.2 Asignado a	58
9.1.1.3 Cronograma	58
9.1.2 Actividad: Control de diseño	58
9.1.2.1 Procedimiento	59
9.1.2.2 Asignado a:	59
9.1.2.3 Cronograma	59
9.1.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución	59
9.1.3.1 Procedimiento.	60
9.1.3.2 Asignado a:	123

9.1.4 Actividad: Inspección y Ensayo	123
9.1.4.1 Procedimiento	123
9.1.4.1.1 Ensayo de compactación	123
9.1.4.1.2 Densidad en el sitio, método del cono y la arena	123
9.1.4.1.3 Resistencia a compresión de cilindros de concreto	123
9.1.4.1.4 Módulo de rotura de adoquines	123
9.1.4.2 Asignado a:	123
9.1.5 Actividad: Manejo y entrega de materiales	124
9.1.5.1 Procedimiento	124
9.1.5.2 Asignado a:	124
9.1.5.3 Cronograma.	124
9.2. PROYECTO CONSTRUCCION, SERPENTINA, SEPARADOR ZONA VERDE Y AISLAMIENTO DE LA GLORIETA JULIAN BUCHELI	124
9.2.1. Actividad: Responsabilidades gerenciales	124
9.2.1.1 Procedimiento	124
9.2.1.2 Asignado a:	125
9.2.1.3 Cronograma	125
9.2.2 Actividad: Control de diseño	125
9.2.2.1 Procedimiento	125
9.2.2.2 Asignado a:	126
9.2.2.3 Cronograma	126
9.2.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución	126
9.2.3.1 Procedimiento	126

9.2.3.2 Asignado a:	127
9.2.4. Actividad: Manejo y entrega de materiales	128
9.2.4.1 Procedimiento	128
9.2.4.2 Asignado a:	128
9.2.4.3 Cronograma	128
9.3. PROYECTO ADECUACION DE ANDENES, ENTORNO INTERSECCION GLORIETA JULIAN BUCHELI	128
9.3.1. Actividad: Responsabilidades gerenciales	128
9.3.1.1 Procedimiento	128
9.3.1.2 Asignado a:	129
9.3.1.3 Cronograma	129
9.3.2 Actividad: Control de diseño	129
9.3.2.1 Procedimiento	129
9.3.2.2 Asignado a:	130
9.3.2.3 Cronograma	130
9.3.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución	130
9.3.3.1 Procedimiento	130
9.3.3.2 Asignado a:	136
9.3.4 Actividad: Manejo y entrega de materiales	136
9.3.4.1 Procedimiento	136
9.3.4.2 Asignado a:	136
9.3.4.3 Cronograma	137
9.4 PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO	137

9.4.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales	137
9.4.1.1 Procedimiento	137
9.4.1.2 Asignado a:	137
9.4.1.3 Cronograma	137
9.4.2 Actividad: Control de diseño	138
9.4.2.1 Procedimiento	138
9.4.2.2 Asignado a:	138
9.4.2.3 Cronograma	138
9.4.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución	139
9.4.3.1 Procedimiento	139
9.4.3.2 Asignado a:	143
9.4.4. Actividad: Inspección y Ensayo	144
9.4.4.1 Procedimiento	144
9.4.4.1.1 Módulo de rotura de adoquines	144
9.4.4.2 Asignado a:	144
9.4.5 Actividad: Manejo y entrega de materiales	144
9.4.5.1 Procedimiento	145
9.4.5.2 Asignado a:	145
9.4.5.3 Cronograma	145
10. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS	146
11. LABORES ADMINISTRATIVAS	156
11.1 SOCIALIZACION DE LOS PROYECTOS ANTE LA COMUNIDAD DE INFLUENCIA	156
11.2 COMITÉS TECNICOS DE OBRA	157

11.3 ACTAS DE OBRA	157
11.3.1 Proyecto remodelación glorieta Julián Bucheli	157
11.3.1.1 Proyecto construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la glorieta Julián Bucheli	157
11.3.1.2 Proyecto adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli	157
11.3.2 Proyecto adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito	157
11.4. CRONOGRAMA DE TRABAJO	158
11.4.1 Proyecto remodelación glorieta Julián Bucheli	158
11.4.1.1. Proyecto construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la glorieta Julián Bucheli	158
11.4.1.2 Proyecto adecuación de andenes entorno intersección glorieta Julián Bucheli	158
11.4.2 Proyecto adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito	158
11.5 BITÁCORA DE LA OBRA	158
12. CONCLUSIONES	160
RECOMENDACIONES	162
BIBLIOGRAFIA	163
ANEXOS	164

## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto en el Departamento de Nariño.	33
Figura 2. Ubicación del proyecto Remodelación Glorieta Julián Bucheli en el Municipio de Pasto	34
Figura 3. Ubicación del proyecto Remodelación Glorieta Julián Bucheli en el sector.	34
Figura 4. Cruce de vías de gran flujo vehicular de la Glorieta Julián Bucheli	40
Figura 5. Ubicación del proyecto Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito en el Municipio de Pasto	41
Figura 6. Ubicación del proyecto Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito en el sector.	42
Figura 7. Estado inicial del proyecto Glorieta Julián Bucheli	60
Figura 8. Cerramiento en guadua y lamina de zinc	61
Figura 9. Demolición de bordillos a máquina y señalización preventiva	61
Figura 10 Demolición manual de bordillos	62
Figura 11. Demolición de andenes a máquina y señalización preventiva	62
Figura 12. Demolición manual de andenes	63
Figura 13. Excavación manual y adecuación de la sub-rasante	63
Figura 14. Excavación zanja para acometida hidráulica	64
Figura 15. Excavación apiques	65
Figura 16. Descapote e= 10cm prom.	66
Figura 17. Excavación para tendido de ductos eléctricos e hidráulicos de la fuente	66

Figura 18. Excavación para poso de succión de la moto-bomba	67
Figura 19. Excavación para tubo de desagüe de la fuente	67
Figura 20 Excavación cuarto de maquinas	68
Figura 21. Excavación para pedestal de monumento y mástil de iluminación	68
Figura 22. Localización y replanteo.	69
Figura 23. Retiro de base en piedra.	69
Figura 24. Ubicación del monumento Julián Bucheli antes y después del proyecto.	70
Figura 25. Compactación base en recebo	70
Figura 26. Peso unitario en el terreno, método del cono y arena	71
Figura 27. Ensayo de densidad del 90% del Proctor Modificado.	71
Figura 28. Corte de juntas de dilatación en placa de concreto	72
Figura 29. Instalación de laminas de vidrio en juntas de dilatación	73
Figura 30. Enchape granito pulido blanco N°2.	73
Figura 31. Acabado de granito con pulidora eléctrica de piedras gruesas	73
Figura 32. Acabado de granito con pulidora eléctrica de piedra fina	74
Figura 33. Remate de granito con cera para piso de color blanco.	74
Figura 34. Corte y figurado de acero de refuerzo para muros y base de la fuente	75
Figura 35. Instalación acero de refuerzo para muros y base de la fuente	75
Figura 36. Acero de refuerzo para muros de pedestal	77
Figura 37. Formaleta para muros de pedestal	77

Figura 38. Abusardado de muros de pedestal	77
Figura 39. Formaleta para franjas plazoleta e=0,08m	78
Figura 40. Fundición franjas plazoleta e=0,08m	79
Figura 41. Aplicación aditivo Rock-Top color ocre	79
Figura 42. Estampado del concreto con plantillas metálicas	79
Figura 43. Formaleta para escalinatas	80
Figura 44. Fundición escalinatas	80
Figura 45. Toma de cilindros de concreto de 2500psi para escalinatas	81
Figura 46. Aplicación de aceite quemado como desmoldante para formaleta de sardinel h=0,45m.	81
Figura 47. Fundición y vibrado del concreto para sardinel h=0,45m	82
Figura 48. Toma de cilindros del concreto de 2500psi para sardinel h=0,45m	82
Figura 49. Adición de impermeabilizante a la mezcla de concreto para muros y base de la fuente	83
Figura 50. Fundición monolítica y vibrado del concreto para muros y base de la fuente	83
Figura 51. Toma de cilindros del concreto 3000psi para muros y base de la fuente	83
Figura 52. Estructura metálica para mástil de iluminación.	90
Figura 53. Instalación de módulos en acero inoxidable para mástil de iluminación.	90
Figura 54. Placa base de ½" para mástil de iluminación	91
Figura 55. Pernos de anclaje para fijar placa base de ½"	91
Figura 56. Instalación mástil de iluminación con ayuda de maquina montacargas	91

Figura 57. Solado de limpieza y canastilla para pedestal en concreto.	92
Figura 58. Pedestal en concreto para poste metálico	92
Figura 59. Luminaria de 70 w Na con fotocelda	93
Figura 60. Poste metálico h= 4m.	94
Figura 61. Trampa de pelos	96
Figura 62. Rejilla en bronce.	96
Figura 63. Instalación de tubos eléctricos e hidráulicos de la fuente.	97
Figura 64. Instalación tubos PVC para succión de la moto-bomba y Llenado de la fuente.	97
Figura 65. Instalación tubo de desagüe de la fuente.	97
Figura 66. Instalación medidor de agua.	98
Figura 67. Válvula de 2 para filtro.	98
Figura 68. Repello y esmaltado cuarto de maquinas.	99
Figura 69. Fundición losa para cuarto de maquinas.	99
Figura 70. Tapa metálica para acceso a cuarto de maquinas.	100
Figura 71. Viajes de cespedón	100
Figura 72. Instalación cespedón con tierra negra	101
Figura 73. Desalojo de materiales	101
Figura 74. Instalación adoquín	102
Figura 75. Corte de piezas de adoquín.	103
Figura 76. Toma de muestras para rotura de adoquines	103
Figura 77. Formaleta sardinel h=0,25m.	104
Figura 78. Fundición sardinel h=0,25m	104

Figura 79. Abusardado sardinel h=0,25m.	104
Figura 80. Placa 3000psi e=0,08m, base para granito pulido	105
Figura 81 Conformación talud.	105
Figura 82. Solado de limpieza e=0,05m para cuarto de maquinas.	106
Figura 83. Fundición zapata para mástil.	106
Figura 84. Fundición zapata para pedestal	107
Figura 85. columna de 0,85m x 0,85m (apoyo mástil de iluminación)	107
Figura 86. Acero de refuerzo: zapata para pedestal	118
Figura 87. Acero de refuerzo: zapata para mástil y columna de 0,85mx0,85m	108
Figura 88. Repello y afinado para fuente	109
Figura 89. Mediacaña en mortero para fuente.	109
Figura 90. Repello para escaleras	110
Figura 91. Corte de juntas de dilatación para escalinatas	111
Figura 92. Sellado de juntas de dilatación	111
Figura 93. Realce de cámaras	111
Figura 94. Reposición de tapas de válvulas.	112
Figura 95. Traslado de líneas de energía realizado por CEDENAR	112
Figura 96. Retiro de poste interno ubicado en la Glorieta Julián Bucheli	113
Figura 97. Acometida a tablero en baja tensión	113
Figura 98. caja de 0,40m x 0,40m x 0,40m	113
Figura 99. Equipo de medición, bifásico, trifásico	114
Figura 100. Instalación nichos para reflectores acuáticos	114

Figura 101. Instalación reflectores acuáticos	114
Figura 102. Instalación chorros aireadores	115
Figura 103. Instalación múltiple de 10" salida con válvula de bola de 1"	115
Figura 104. Suministro e instalación de letras en bronce	115
Figura 105. Instalación transformador de 30kva	116
Figura 106. Instalación moto-bomba.	116
Figura 107. Instalación tablero de distribución de 9 circuitos	116
Figura 108. Rotura de pavimento	118
Figura 109. Instalación ductos en PVC 2"X2	119
Figura 110. Excavación, relleno y compactación zanja	119
Figura 111. Pavimentación zanja en asfalto.	119
Figura 112. Instalación línea a tierra red de media tensión	120
Figura 113. Excavación caja de inspección de 0.70mx0.70mx0.90m	120
Figura 114. Instalación cable de cobre N° 2 THW.	120
Figura 115. Instalación cable de cobre N° 1/0 THW.	121
Figura 116 Caja para medidor.	121
Figura 117. Instalación totalizador de 60.	121
Figura 118. Cajas de distribución.	122
Figura 119. Instalación cable de cobre N° 10 AWG.	122
Figura 120. Instalación reflector dispersivo.	122
Figura 121. Serpentina en varilla de ½" corrugada, anclada en concreto y pintada.	127
Figura 122. Separador en tubo de ½" estructural y cadena, anclada y pintada.	127

Figura 123. Demolición de sardinel en concreto	131
Figura 124. Desalojo de material.	131
Figura 125. Excavación material conglomerado.	132
Figura 126. Demolición de andenes en concreto.	132
Figura 127. Base en recebo compactado para andenes e=0,10m	133
Figura 128. Sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado h=0,20m.	134
Figura 129. Sardinel fundido en sitio y anclado h=0,45m.	134
Figura 130. Placa de concreto de 2500psi e=0,06m.	135
Figura 131. Pintura señalización de tránsito.	136
Figura 132. Condiciones iniciales del proyecto adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito.	139
Figura 133. Referencia de niveles en talud y paredes de las casas.	140
Figura 134. Excavación a maquina y Adecuación de la sub-rasante.	140
Figura 135. Excavación a mano material conglomerado.	141
Figura 136. Desalojo material sobrante.	142
Figura 137. Conexión sumidero diámetro 10".	142
Figura 138. Muro de contención en concreto ciclópeo y varillas de anclaje	143

## LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1. Acta de inicio de obra	165
Anexo 2. Planos y detalles Remodelación Glorieta Julián Bucheli	166
Anexo 3. Acta de suspensión de obra	174
Anexo 4. Acta de reinicio de un contrato de obra	175
Anexo 5. Planos de redes y acueducto de la Glorieta Julián Bucheli	176
Anexo 6. Acta de inicio de obra	178
Anexo 7. Acta de inicio de obra	179
Anexo 8. Acta de recibo final de obra	180
Anexo 9. Acta de recibo final de obra	181
Anexo 10. Acta de recibo final de obra	182
Anexo 11. Acta de inicio de obra	183
Anexo 12. Planos y detalles Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito	184
Anexo 13. Acta de suspensión provisional de obra	186
Anexo 14. Cronograma aseguramiento de Calidad y control de diseño Remodelación Glorieta Julián Bucheli	187
Anexo 15. Ensayo de compactación	222
Anexo 16. Densidad en sitio método del cono y la arena	223
Anexo 17. Resistencia a compresión de cilindros de concreto	224

Anexo 18. Modulo de rotura de adoquines	227
Anexo 19. Diseño estructural mástil Glorieta Julián Bucheli	228
Anexo 20. Cronograma aseguramiento de Calidad y control de diseño Construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli.	257
Anexo 21. Cronograma de Aseguramiento de Calidad y control de Diseño, Adecuación de andenes, entorno intersección Glorieta Julián Bucheli	258
Anexo 22. Cronograma de Aseguramiento de Calidad y control de Diseño Adoquinamiento diagonal 1 vía San Miguel de Jongovito	259
Anexo 23. Prueba de resistencia de adoquines	261
Anexo 24. Actas de recibo parcial de obra	266
Anexo 25. Actas de modificación de obra	271
Anexo 26. Acta final de obra	279
Anexo 27. Acta final de obra	282
Anexo 28. Acta final de obra	283
Anexo 29. Acta parcial de obra	284
Anexo 30. Cronograma inicial de trabajo e inversiones Remodelación Glorieta Julián Bucheli	285
Anexo 31. Cronograma real de trabajo e inversiones Remodelación Glorieta Julián Bucheli	293
Anexo 32. Cronograma de trabajo e inversiones Construcción Serpentina, separador zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli	318
Anexo 33. Cronograma de trabajo e inversiones adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli	319
Anexo 34. Cronograma inicial de trabajo e inversiones Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito	320

Anexo 35. Cronograma real de trabajo e inversiones Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito.

324

Anexo 36. C:D Normas para Ensayos

## LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Rendimientos aproximados de las cuadrillas, remodelación Glorieta Julián Bucheli.	147
Tabla 2. Rendimientos aproximados de las cuadrillas, adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli.	152
Tabla 3. Rendimientos aproximados de las cuadrillas, construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli.	154
Tabla 4. Rendimientos aproximados de las cuadrillas, Adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito	155

## INTRODUCCION

Es evidente la preocupación por rescatar y rehabilitar el espacio público, de ahí una gran parte del Plan de Desarrollo del Municipio trata sobre estos temas y sus posibilidades no solo de intervención, sino también de proyección que apunte a un verdadero sistema estructurante de la ciudad de Pasto; Para que los habitantes tengan mejores posibilidades, calidad de vida, seguridad vehicular y peatonal, y la opción de construir paso a paso, la ciudad que entre todos nos merecemos.

El Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal trabaja dentro de la función pública del urbanismo, desarrollo y calidad de vida urbana, donde se pretende posibilitar a los habitantes, el acceso a las vías públicas y demás espacios públicos, Por lo tanto, se desarrollan proyectos como la Remodelación Glorieta Julián Bucheli y Adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito, proyectos que permiten desarrollar un mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, como la recuperación, construcción y adecuación para espacio público y movilidad; y los beneficios del desarrollo y la preservación del patrimonio cultural y natural.

De ahí que la Facultad de Ingeniería, el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño, ha venido contribuyendo al desarrollo del municipio de Pasto, vinculando a estudiantes con entidades municipales, donde aportan los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera profesional para el desarrollo de proyectos relacionados con el área de trabajo. El departamento de Infraestructura Municipal, permite la participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería para llevar a cabo, la ejecución de obras adelantadas por este departamento, permitiendo realizar al estudiante el Proyecto de grado que es un requisito para optar el Título de Ingeniero Civil y además beneficiar a la población con la ejecución de este proyecto.

En el presente proyecto se describe las labores de apoyo que se brindarán en el proceso de supervisión, seguimiento y control de obras del departamento de Infraestructura Municipal de Pasto, haciendo una evaluación continua en el avance de la Pasantía.

El principal aporte obtenido con el desarrollo de este proyecto de grado va a ser la experiencia en el campo laboral, la cual se adquiere por el contacto directo con las obras, ya que esta brinda una serie de herramientas para el desenvolvimiento del futuro profesional que se desempeñará como Ingeniero Civil.

## **1. TITULO DEL TRABAJO**

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y ADELANTADAS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO ENTRE EL 25 DE FEBRERO Y EL 25 DE AGOSTO DEL 2005

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Se realizará la supervisión, control y seguimiento de las obras adelantadas por el departamento de infraestructura Municipal de Pasto

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Controlar el suministro oportuno de recursos (maquinaria, materiales, herramienta y mano de obra); para permitir el avance de las obras.
- Registrar en bitácora, las actividades diarias presentadas en la obra
- Coadyuvar en el control de calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas y cronograma de obra.
- Revisar que los métodos constructivos y especificaciones de cada una de las actividades realizadas en obra, estén en concordancia con los planos especificados.
- Cumplir con la labor de auxiliar de ingeniería en la supervisión e interventoría de la construcción de los proyectos que se realizarán a lo largo de la pasantía.

### **3. JUSTIFICACION**

La ciudad no es la suma de edificaciones, sino un conjunto de espacios públicos rodeados de edificios y de árboles. Desde esta concepción la suma de casas no hace ciudad. La ciudad solo existe a partir de espacios que permiten la interrelación, la convivencia de quienes habitan casas y edificios de apartamentos.

Teniendo en cuenta la deficiencia en las condiciones de infraestructura básica, movilidad, espacio público, ambientales, de ordenamiento territorial y de convivencia ciudadana, que dificultan el desarrollo de la ciudad y deterioran la calidad de vida urbana; se vio la necesidad de desarrollar obras, como la Remodelación Glorieta Julián Bucheli y Adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito. Es así que las intersecciones permiten a los habitantes tener un soporte a la formación de espacios urbanos de calidad estética y ambiental, que polarizan la vida ciudadana y se constituyen en hitos formales y polos estructurantes de la ciudad, así como también, las vías, permiten la recuperación, construcción y adecuación de espacios para optimizar comodidad y seguridad en las condiciones de movilidad peatonal, vehicular y transporte.

El trabajo de grado es una posibilidad de desarrollo para el estudiante de la Universidad de Nariño, en donde se contribuye a la aplicación de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera; aplicados en la práctica para obtener el título profesional.

De ahí la necesidad de un estudiante en la modalidad de Pasantía, quien ejercerá un adecuado seguimiento, supervisión y control de las diferentes obras, de manera que se cumplan las especificaciones de diseño y métodos constructivos

#### **4. DELIMITACIONES DEL PROYECTO**

Durante la pasantía a desarrollar en el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, se realizarán funciones en cuanto a la supervisión, control y seguimiento, de obras adelantadas por el mismo durante el periodo comprendido entre el 25 de Febrero del 2005 y el 25 de Agosto del 2005; este periodo será culminado independientemente de los inconvenientes que se puedan presentar en algunas de las obras y traigan como consecuencia el retraso de estas y de la pasantía.

Las delimitaciones o tareas a realizarse, y que forman parte del soporte que la facultad le presta al Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, vienen dadas por las actividades y objetivos dispuestos para cada proyecto y se desarrollarán en informes que serán proporcionados a los respectivos jurados para que estos lo aprecien y emitan su juicio los proyectos que contempla esta pasantía tiene que ver con la supervisión, control y seguimiento de obras adelantadas en el Departamento de Infraestructura.

Las actividades de Auxiliar de Ingeniería se efectuarán durante el periodo de la pasantía; estas incluyen:

- Revisión general de proyectos: Planos, métodos constructivos y especificaciones.
- Control de avance de obra y recursos (maquinaria, materiales, herramienta y mano de obra).
- Coadyuvar en el control de calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas y cronograma de obra.

- Apoyo a la supervisión e Interventoría de la construcción

## **5. METODOLOGIA**

La metodología de este trabajo de grado se basa en primer instancia en un conocimiento general del proyecto, que conlleve a conocer los planos, métodos constructivos y especificaciones; además se tendrá un control de los recursos asignados a cada una de las obras.

Durante la ejecución de los proyectos en los que se cumplirá con el papel de auxiliar de ingeniería, (supervisión, control y seguimiento), se presentarán informes de avance de obra ante el departamento de infraestructura municipal y a la Universidad de Nariño.

Para el buen desarrollo de la Pasantía y el buen desempeño del estudiante, se contará con la asesoría del a Ingeniera Marcela Enríquez García, profesional Universitaria del departamento de Infraestructura Municipal, profesional al que se le entregará informes del avance del trabajo de grado, lo mismo que a la facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño

La presentación de los informes se hará basándose en el registro de las actividades diarias y material fotográfico; en el informe final se presentará una descripción del proceso de ejecución de las obras y del trabajo de interventoría a llevarse a cabo. De las obras que se encuentren en ejecución, se expondrá cronogramas, ensayos de control de calidad, actas de inicio, actas de modificación (si la obra lo necesita), actas de finalización e informes de Interventoría.

## **6. FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACION.**

Las fuentes de información manejadas para la elaboración del proyecto de grado son las siguientes:

- Especificaciones técnicas, documentos y planos de cada proyecto.
- Material bibliográfico: libros, tesis, documentación de especificaciones técnicas, normas y apuntes de clase.
- Conocimiento e información suministrada por los Asesores de este trabajo de grado y funcionarios del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.
- Información suministrada por el personal en obra

## 7. MARCO TEORICO

### 7.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI.

**7.1.1 Ubicación general.** El proyecto se localiza al sur occidente la República de Colombia, en el Departamento de Nariño (ver figura 1), Municipio de Pasto en la Ciudad de San Juan de Pasto ubicada al oriente del Departamento de acuerdo con las siguientes coordenadas geográficas.

1° 21' 53" de Latitud Norte (Confluencia Quebrada de Honda con el río Pasto).

0° 48' 45" de Latitud Norte (Confluencia río Patascoy con el río Guamues).

77° 02' 12" de Latitud Oeste (Cerro Patascoy).

77° 21' 44" de Longitud Oeste (Volcán Galeras).

Figura 1. Ubicación Geográfica del proyecto en el Departamento de Nariño

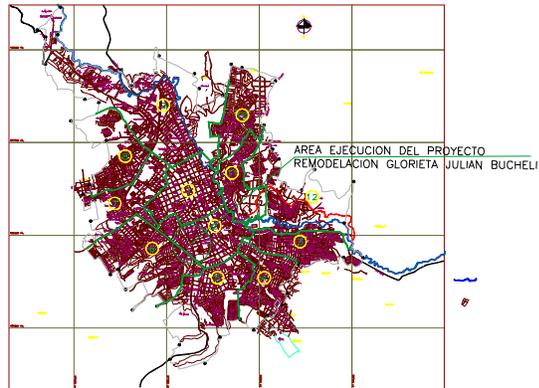


Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto.

Específicamente el proyecto se localiza en la parte norte - occidente de la ciudad de San Juan de Pasto, en el sector denominado la comuna 2 (ver figura 2).

Figura 2. Ubicación del proyecto en el Municipio de Pasto

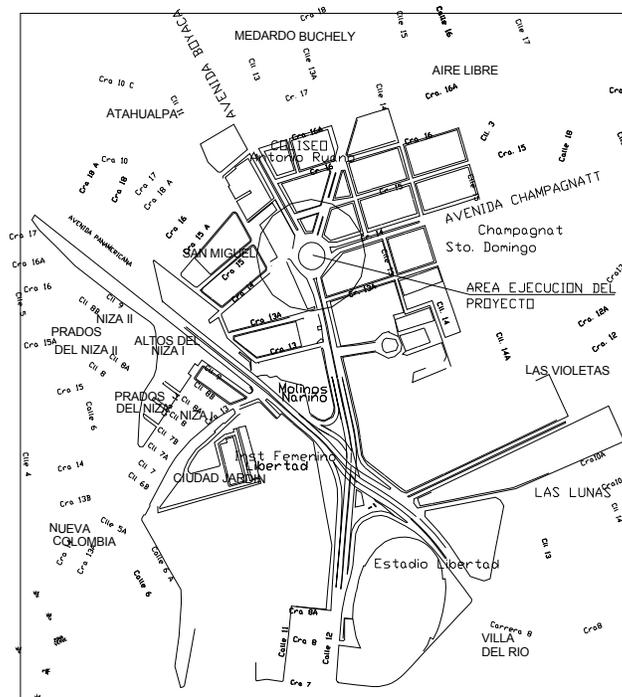
MUNICIPIO DE PASTO – ZONA URBANA POR COMUNAS



Fuente P.O.T. del Municipio de Pasto

El sitio donde se ejecutaron las obras se ubica en la intersección de las Avenidas Boyacá, Julián Bucheli, Champagnat y salida al sur (ver figura 3).

Figura 3. Ubicación del proyecto en el sector.



Fuente: P.O.T del Municipio de Pasto.

**7.1.2 Reseña histórica Glorieta Julián Bucheli.** Julián Bucheli Ayerbe, nació el 8 de diciembre de 1.865, fue jefe del partido conservador durante más de 40 años, Gobernador de Nariño por dos períodos (1904 a 1909 y 1918 a 1922), poeta, escritor periodista y militar.

Fue nombrado Gobernador de Nariño para el periodo 1904 a 1909, bajo la presidencia de Marco Fidel Suárez y luchó incansablemente por la creación del departamento de Nariño hasta entonces perteneciente al Gran Cauca, constituyéndose como el 10º departamento en el país bajo la ley 1ª del 6 de agosto de 1904.

En 1901 comandó una columna de valientes soldados para hacer frente a las fuerzas liberales apoyadas por Tropas Ecuatorianas, saliendo victoriosos de esta batalla al vencerlos en el municipio de Puerres donde se llevo a cabo el enfrentamiento.

Un decidido promotor de empresas perdurables para lo cual adelanto estudios de las posibilidades socioeconómicas, industriales, mineras y agropecuarias de la región.

Contribuyo al periodismo por fundar y dirigir los periódicos “El Precursor” “El Carácter” y “El bien Político”.

Los aportes más importantes tomados en cuenta para el diseño arquitectónico son los siguientes:

- Creación del 10º departamento de Colombia – Nariño.
- Fundación de la Universidad de Nariño.
- Inició de la construcción de la carretera al sur.
- Construcción del Palacio de la Gobernación.
- Inició el trazado del ferrocarril de Popayán a Pasto.
- Construcción de la primera biblioteca.

- Fundador de la escuela literaria
- Empeño en abrir vía directa a Tumaco.

**7.1.3 Parámetros de diseño.** Los parámetros de diseño son proporcionados por el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, de igual manera fueron suministrados los planos de diseño.

- Diseño arquitectónico. El diseño arquitectónico fue elaborado por la Arquitecta María Ximena Castro.
- Levantamiento topográfico. El levantamiento topográfico fue elaborado por el Topógrafo William Salazar A.
- Diseño estructural mástil de iluminación. El diseño estructural presentado por el D.A.I.M y fue elaborado por de la firma Concepto Metal.
- Diseño hidráulico. El diseño hidráulico presentado por el D.A.I.M y fue elaborado por la firma Tecno-Piscinas.
- Diseño eléctrico. El diseño eléctrico fue elaborado por el Ingeniero Eléctricista Libardo Efraín Pinza Hidalgo

**7.1.4 Descripción del problema.** Actualmente en la ciudad de San Juan de Pasto, solamente existen dos metros cuadrados por habitante de zonas verdes que permiten oxigenar y mejorar la calidad del ambiente de la población de la Comuna II, encontrándose un déficit cercano a los 13 m<sup>2</sup>, de acuerdo con los parámetros internacionales donde el estándar de zona verde por habitantes es de 15 m<sup>2</sup>.

En la Comuna II, existen potencialidades de zonas verdes, ubicadas en el canal espacial del Río Chapal, parque Bolívar, Barrio Madrigal, separadores de las avenidas Champagnat, Las Américas, Avenida Boyacá, Avenida Chile, Avenida

Panamericana, Glorieta Julián Bucheli, Glorieta Champagnat (Atahualpa), Avenida las Lunas, Avenida Colombia, Zonas verdes del Aire Libre.

La Glorieta Julián Bucheli cuenta con 2.827 m<sup>2</sup>, con una topografía plana hacen que en este sitio se tengan en cuenta criterios de remodelación y adecuación de este lugar de encuentro con la naturaleza, deben inspirarse en la esencia misma de nuestro municipio, con su topografía ondulante, sus cañadas, su profusa vegetación. Estos criterios básicos se deben enmarcar en un programa de actividades en el área de la glorieta, aquí se contemplarán diversas opciones de recreación pasiva dependiendo de las actitudes de los usuarios del sector.

#### **7.1.5 Principales alternativas del proyecto.**

- Alternativa N° 1. Las zonas verdes urbanas y rurales del municipio, se encuentran en estado de abandono, provocado por el deficiente mantenimiento por parte de las instituciones y principalmente por la comunidad, que no se apropia de su entorno natural.

Esto conlleva a plantear como alternativa de solución la recuperación, adecuación remodelación y construcción de la Glorieta Julián Bucheli que además involucran otros componentes con son acciones sobre el espacio público y la movilidad; acciones sociales, culturales y físicas ambientales y no existe en el sector otra zona que permita dicha acción integral.

La alternativa se contempla dentro del Plan de Desarrollo “Pasto Mejor” 2004-2007 que se encuentra en el Programa Ciudad, Medio Ambiente y Espacio Público, con el objetivo específico, mejorar la calidad del ambiente urbano de Pasto.

- Alternativa N°. 2. Construcción de un parque Infantil en el sector de la Glorieta Julián Bucheli.

La alternativa No. 2 se descarta, porque los costos que implica el montaje y adecuación de este nuevo sitio de recreación en primer lugar es costoso y además

no es sitio adecuado que pueda brindar seguridad peatonal debido a su difícil acceso causado por el permanente flujo vehicular proveniente de Avenidas Boyaca, Julián Bucheli, Champagnat y salida al sur, por lo tanto se selecciona la Alternativa No. 1.

**7.1.6 Diseño arquitectónico.** En general, se denomina intersección al área en que dos o más vías se encuentran o se cruzan y al conjunto de plataformas y acondicionamientos que pueden ser necesarios para el desarrollo de todos los movimientos posibles o permitidos de vehículos y peatones.

La localización y diseño de intersecciones constituye uno de los instrumentos de uso más generalizado para mantener la velocidad e intensidad del tráfico automóvil en niveles compatibles con las exigencias del entorno urbano (templado de tráfico).

Además, en áreas urbanas, como es el caso de la mayor parte del municipio de Pasto, las intersecciones sirven de soporte a la formación de espacios urbanos de calidad estética y ambiental, que polarizan la vida ciudadana y se constituyen en hitos formales y polos estructurantes de la ciudad.

De ahí que los objetivos principales de la localización y el diseño de intersecciones son los siguientes:

- La mejora de la circulación del tráfico motorizado, contribuyendo a la definición de los niveles jerárquicos del viario.
- La reducción de la severidad de los conflictos potenciales entre automóviles, autobuses, camiones, peatones y ciclistas, facilitando simultáneamente la comodidad y confort de su travesía por los usuarios.
- El control de las condiciones de circulación (intensidad, velocidad) y, en particular, el templado del tráfico automóvil.

Teniendo en cuenta lo anterior la Glorieta Julián Bucheli cumple actualmente con la función de punto de encuentro de la Avenidas Boyacá, Julián Bucheli, Champagnat y salida al sur; además se elige como el lugar donde se ubica la estatua tamaño natural del Gobernador Julián Bucheli Ayerbe. También se le reconoce como punto de encuentro y estar de la gente del sector y de la ciudad.

Debido a esto se determina que la nueva glorieta debe reforzar las funciones de estar, circular, punto de encuentro y tributo o monumento.

Para que la Glorieta Julián Bucheli responda a las funciones anteriormente mencionadas se crean unas plazoletas en niveles que sirven como espacios de estar y en el recorrido de las mismas se pueda adquirir información sobre el monumento y la historia de la persona que representa.

El espacio al monumento es la razón de ser de la glorieta y por ello seguirá contando con este elemento representativo de la historia de la ciudad, para lo cual se tiene en cuenta dos conceptos:

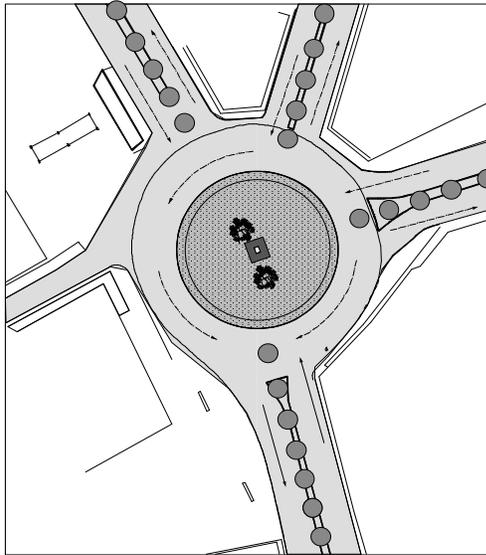
- La creación de la universidad de Nariño como cuna del conocimiento, convirtiéndose en la luz y guía de nuestra raza.
- La creación de Nariño como el 10º departamento a nivel nacional.

Por ello se construirá un pedestal sobre el cual se ubicara el monumento que simboliza un faro dividido en 10 secciones cuya parte mas alta posee luz. El monumento sobre el pedestal dirigirá ahora su mirada al sur por la creación de la vía del mismo nombre, además de un eje de acceso a la glorieta evocando la misma vía.

La Glorieta Julián Bucheli se encuentra ubicada en el cruce de cuatro vías importantes y de gran flujo vehicular, (ver figura 6), lo que la convierte en una isla de difícil acceso peatonal, por ello se la considera mas como punto de encuentro y

nodo de la ciudad. Las Plazoletas, escalinatas y zonas verdes planteadas responden a la necesidad de recibir estos flujos y generar en encuentro y ocio en ellas.

Figura 4. Cruce de vías de gran flujo vehicular.



Por encontrarse en paso casi obligado de la ciudad en diferentes sentidos la Glorieta Julián Bucheli se convierte en un punto de referencia que debe cohesionar el sector y convertirse en la pieza del rompecabezas faltante. Por ello se maneja una plazoleta frente a cada eje de remate de las vías, un monumento alegórico a la historia del primer gobernador y una definición del entorno a través del manejo de zonas duras y texturas.

Cuenta con la presencia de 1 árbol de mediano tamaño, el cual se conserva. Se crea en el entorno un cerco verde para definir virtualmente un paramento vegetal.

El mástil del monumento se ubicara sobre el cruce de los ejes de las vías principales y se eleva en altura para convertirlo en punto de referencia en el sector.

Para valorar las vías que rematan en la glorieta se localizan 4 plazoletas de igual dimensión pero en diferentes niveles sobre los ejes de las mismas.

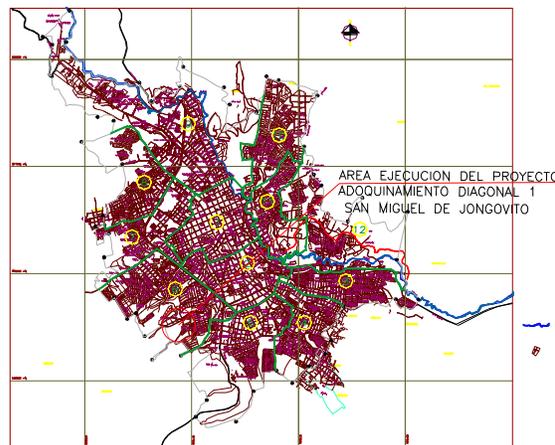
## **7.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO.**

**7.2.1 Ubicación general.** El proyecto se localiza al sur occidente la República de Colombia, en el Departamento de Nariño (ver figura 1).

Específicamente el proyecto se localiza en la parte sur - occidente de la ciudad de San Juan de Pasto, en el sector denominado la comuna 6 (ver figura 5). El sitio donde se ejecutaron las obras, comunica el acceso a Jardines de las Mercedes con la escuela Champagnat en la vía que va a Jongovito y Gualmatan (ver figura 6).

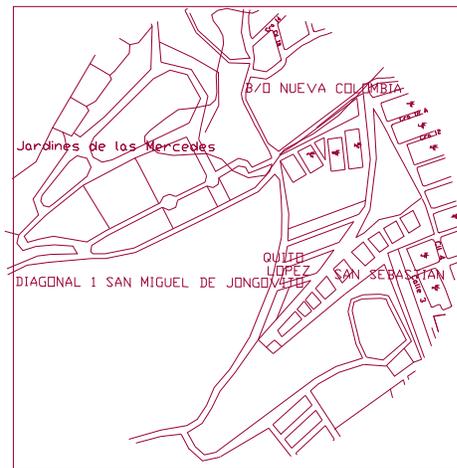
Figura 5. Ubicación del proyecto en el Municipio de Pasto

MUNICIPIO DE PASTO – ZONA URBANA POR COMUNAS



Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto.

Figura 6. Ubicación del proyecto en el sector



Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto.

**7.2.2 Parámetros de diseño.** Los parámetros de diseño son proporcionados por el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, de igual manera fueron suministrados los planos de diseño.

- Diseño de la vía. El diseño de la vía fue elaborado y entregado por el D.A.I.M.
- Levantamiento Topográfico. El levantamiento topográfico fue elaborado por el Topógrafo William Salazar A.

**7.2.3 Antecedentes.** El proyecto no se había realizado porque en primer lugar existía un problema de predios que se encontraban invadiendo la vía, en el momento se adelantan trámites de cesión al Municipio de Pasto. Además, el costo de la vía es elevado porque entre otros ítems debe desarrollarse un recubrimiento de dos tuberías de acueducto que bajan desde la planta de tratamiento de EPOPASTO Mijitayo Alto.

**7.2.4 Descripción del problema.** El problema consiste básicamente en el malestar que causa una vía despavimentada, de considerable tránsito. Como se le ha hecho mantenimiento con recebo muchas veces, las capas de recebo

superficiales están sueltas y al pasar los vehículos pesados como buses, se levanta el material y se impregna en el aire. Además, en época de invierno se remueve gran parte del material de recebo hacia abajo, quedando montículos que la hacen intransitable.

#### **7.2.5 Estudio de alternativas.**

- ALTERNATIVA N°1. Adoquinamiento de la Diagonal 1 de San Miguel de Jongovito
- ALTERNATIVA N°2. Realizar el mantenimiento periódico de la vía, con recebo.

La comunidad priorizó el proyecto como pavimentación en adoquín. No se seleccionó la alternativa 2 porque este mantenimiento resulta costoso en el tiempo ya que llegada la época de invierno vuelve a deteriorarse.

**7.2.6 Diseño de la vía.** Este proyecto consiste en el Adoquinamiento de la Diagonal 1 San Miguel de Jongovito, la vía es de 290 metros lineales, que comunica el acceso a jardines de las mercedes con la escuela Champagnat en la vía que va a Jongovito y Gualmatan. Se realizaron varias reuniones con la comunidad en las que se entró a concertar cual era el diseño más apropiado, según las necesidades y expectativas de la comunidad, previa la concertación con la comunidad se viabilizo el proyecto de pavimentación con adoquín, a través de proceso de cabildo.

Entre el D.A.I.M. y Departamento de Planeación se realiza el perfil vial ya que sección transversal de la vía San Miguel de Jongovito no se ajusta a ninguno de los diferentes tipos de perfiles viales contemplados en el Plan de Ordenamiento Territorial, por lo tanto, se proyecta la vía con un ancho de calzada igual a 4.0 m y un andén en el respaldo de la institución Champagnat de Jongovito, para garantizar la seguridad de los niños y personas que transitan el lugar. El adoquín tiene un espesor de 8 cm, pero es considerado para tránsito vehicular medio, el

espesor de la base en recebo compactado será de 20 cm. Los andenes tendrán un ancho de 1,5 m y un espesor de 8 cm. y se cimentarán en una base de recebo de espesor igual a 10 cm.

## **8. MODIFICACIONES E INCONVENIENTES.**

### **8.1 PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUHELI.**

Se da inicio al contrato de obra número 050050, (ver anexo 1) del 14 de febrero del 2005 en donde el interventor como el contratista de obra inspeccionan y reciben personalmente los terrenos en los cuales se adelantará la obra y se reciben los planos constructivos (ver anexo 2) al igual que las especificaciones técnicas del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal para la ejecución de la obra, el contratista de obra tiene la responsabilidad de los daños que se produzcan a terceros debido a malas practicas de construcción o a la mala programación.

La obra se suspende debido a que no se tiene la resolución del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, donde se autoriza la intervención del espacio público. Además, el nuevo DAIM, esta en proceso de delegar la interventoría de la obra (ver anexo 3 ).

Una vez solucionados los problemas que dieron motivo para la suspensión, el contratista de obra se compromete a actualizar la vigencia de la póliza única de garantía de acuerdo a la fecha de la presente acta (ver anexo 4).

El 3 de marzo, se da inicio al contrato de la obra, y se reciben los respectivos planos de obra (ver anexo 2) pero el invierno no permite avanzar de acuerdo a los ítems establecidos en el proyecto, sin embargo, se adelantan gestiones de contrato, señalización, compra de materiales actividades preliminares, por parte de la Contratista Ing. Nilsa Pantoja. Se traslada maquinaria (retro-excavadora) al sitio del proyecto.

El 4 de marzo hacen presencia en el sitio de la obra el Arquitecto Emilio Delgado como Interventor del Departamento de Infraestructura municipal, la Ing. Nilsa Pantoja como contratista, el Ing. Rolando Guerrero como Residente de obra para dar inicio a la Remodelación Glorieta Julián Bucheli.

Se inicia con la demolición de bordillos perimetrales existentes en la Glorieta Julián Bucheli por medio mecánico, retro-excavadora, previamente aprobado por la interventora, teniendo especial cuidado con la posible afectación que el desarrollo de este trabajo provoque sobre la vía, por lo tanto, se coloca señalización, los desperdicio y escombros proveniente de las actividades de demolición se remueven del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la demolición respectiva. El cargue se ejecuta con máquina, retroexcavadora (1/2 yd<sup>3</sup>) y para el desalojo se tiene en cuenta la utilización de volquetas

La Contratista solicita autorización de la Alcaldía Municipal para buscar otro botadero de escombros (escombrera), ya que el actualmente autorizado no esta en condiciones de recibir el material, resultante de la demolición de andenes y bordillos, ya que la entrada de este botadero hace que las volquetas patinen por motivo de lluvia.

Debido a que las demoliciones preliminares que se encuentran en curso (bordillos y anden perimetral), material que no puede permanecer en la obra, el Arquitecto Emilio Delgado autoriza a la Contratista para ubicar dicho material en un sitio donde no genere ningún tipo de inconveniente, incomodidad, en el espacio publico.

Durante la ejecución de la demolición de andenes y bordillos perimetrales existentes, se presentan los ingenieros Ricardo Castro y Gabriel Jurado de EMPOPASTO, para explicar la existencia de redes de acueducto y alcantarillado, de la cual se entrega plano del sector (ver anexo 5), hacen la sugerencia, de que durante el proceso constructivo, el movimiento de tierra se haga a través de

medios manuales, ya que la máquina puede causar daños que afectaría el servicio de acueducto por tiempo prolongado (4 días o mas) a más de la mitad de la ciudad.

Así mismo, se informa sobre posibles obras de sectorización y manejo de presiones las cuales afectaran las obras que actualmente se construyen. De igual forma EMPOPASTO advierte de los daños que se pueden presentar interviniendo directamente sobre los puntos (válvulas) de la obra en ejecución.

Se suspenden excavaciones a máquina y se continua a mano.

Con el fin de incidir en la menor proporción posible en las tuberías existentes en la obra se hacen dos apiques ubicados según el plano de diseño arquitectónico de la siguiente manera:

- Un apique en el lugar donde se encuentra el pedestal en concreto para el monumento y mástil de iluminación.
- Otro apique en el lugar donde aparece localizado el cuarto de máquinas para la fuente,

Confrontando la anterior información con el plano suministrado, por EMPOPASTO, (ver anexo 5), no se encuentra ninguna clase de tubería que se pueda afectar.

En comité de obra de marzo 11 del 2005 intervinieron: Ing. Jose Fernando Viteri a cargo de la interventoria, Ing. Rolando Guerrero, Residente de obra, Ing Nilsa Pantoja, Contratista y se determina lo siguiente:

- Suprimir perímetro, que divide la zona blanda de flores y zona verde, ya que no estaba contratado, pero si se registraba en el plano.
- Suprimir franja de ajuste ítem 3.7 del cuadro de cantidades, teniendo en cuenta que dificulta la modulación de la loseta prefabricada A60.

- Adicionar bordillo perimetral (0,12m x 0,25m) al cuadrante de 20,42 x 20,42 m<sup>2</sup>, para confinar la loseta prefabricada A60, no esta contemplado en el cuadro de cantidades.
- Recortar la rampa de acceso al borde del cuadrante de 20,42 x 20,42 m<sup>2</sup> para poder modular la loseta con mas facilidad.
- Aumentar la base de recebo a 20cm y mantener el espesor de la capa de arena de 0,05m.
- Dejar el cuadrado principal en otro color diferente
- Para los andenes se incluye un bordillo lateral (0,12m x 0,25m) para dar confinamiento.
- Se suprime las cascadas de las gradas presente en el plano de diseño arquitectónico, debido a trámites internos entre el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal y el Departamento de Planeación
- Se efectúa una revisión del capítulo 5, Equipos para Fuente, teniendo en cuenta la modificación de las cascadas establecidas en el diseño arquitectónico y por ende se tiene en cuenta la nueva capacidad de la moto-bomba y los chorros de presión se sustituyen por surtidores múltiples.
- Modificar las dimensiones de sardinel, ítem 3.5, base superior de 0,10 a 0,15 m, base inferior de 0,20 a 0,25m, manteniendo la altura de 0,45m, ya que estas no están acorde con la función que van a desempeñar en un sitio como la Glorieta Julián Buchelí.

El 29 de marzo se realiza comité en presencia de Ing. José Fernando Viteri como interventor, Ing. Rolando Guerrero, residente de obra, Ingeniera Nilsa Pantoja,

Contratista, Ing. Diego Mafla, para poder resolver dudas sobre las especificaciones contempladas en el ítem 4.2 Mástil de Iluminación:

- La estructura interna en ángulo esta sujeto al cálculo por parte del constructor, ya que en la especificación no se tiene claridad acerca de las dimensiones del ángulo a utilizar (3/8 " x 3/8").
- Se mantiene a la altura del módulo de 1,50m, pero dichos módulos serán contruidos de tal forma que no será necesario la utilización de láminas completas.
- Se mantiene lo primeros siete módulos y serán recubiertos con una lámina de acero inoxidable y la textura de los mismos será determinada de acuerdo con las recomendaciones hechas por el constructor y lo tres restantes en policarbonato de espesor igual a 5mm, de color ocre translúcido que permita el paso de la luz de los reflectores internos. El fabricante debe garantizar que el policarbonato debe sellarse perfectamente en los extremos para evitar que el polvo y lo insectos se alberguen dentro de el y para ello se utilizan los siguientes accesorios: cinta de ventilación, cinta sellante, perfil de aluminio con sus empaques.
- La dilatación entre módulo y módulo quedará del mismo material de recubrimiento.
- El diseño de la celosía quedará a criterio del constructor.
- Se pide asesoría a CEPAL, CEDENAR, para poder definir en conjunto los detalles eléctricos finales.

El 4 de abril se realiza comité en presencia de Ing. José Fernando Viteri a cargo de la Interventoria, Ing. Rolando Guerrero, Residente de obra, Ingeniera Nilsa Pantoja, Contratista; se decide lo siguiente:

- Se recorta la fuente debido a que una cámara de aguas lluvias queda inscrita en el área de la fuente.
- Se amplía la sección de muros de la fuente de 0,10 a 0,12 para poder dar continuidad visual entre el sardinel del cuadrado de 20,42 x 20,42 m<sup>2</sup> y la fuente.
- No existe claridad en la especificación de los planos (ítem 2.2 baldosa de concreto según planos y especificaciones, loseta prefabricada A60) según la propuesta del contratista y teniendo en cuenta el tipo de piso “articulado” a utilizar.
- Piso en baldosa en concreto 0.40m x 0.40m, espesor a 0.6m, para asentar sobre la capa de arena con acabados similares a los utilizados en la plaza del carnaval. El acabado en concreto, según lo recomendado para este tipo de piso, es de tipo abusardado.
- En la especificación del ítem 2.3, se nombra una placa en concreto, la cual no esta contratada, por lo tanto se adopta un espesor de 0.08m con una resistencia de 3000psi.
- Con la asesoría del ingeniero Fernando Moncayo, miembro de la alcaldía municipal, se hace una revisión del capítulo 4, instalaciones eléctricas, ítem 4.1 mástil de iluminación, según especificación, se hacen los siguientes requerimientos:

Diseño y replanteo de la acometida principal y secundaria.

Traslado de la línea de media tensión por parte de CEDENAR.

Acometida e iluminación en el mástil.

Cálculo de la bomba e instalaciones eléctricas.

En comité de obra abril 28 del 2005 intervinieron: Ing. Jose Fernando Viteri a cargo de la interventoria, Ing. Rolando Guerrero, Residente de obra, Ing Nilsa Pantoja, Contratista y se determina lo siguiente:

- En el ítem 3.2 concreto ciclópeo para pedestal de monumento y mástil de iluminación, se cambia el concreto ciclópeo por concreto reforzado con las siguientes características:

- Zapata para pedestal con un espesor de 0,30m, con una resistencia de 3000psi, refuerzo de 1" cada 0,25m en dos direcciones.

- Zapata para cimiento de muros en concreto reforzado e=0,12m de pedestal con un espesor de 0,20m, con una resistencia de 3000psi, refuerzo de 1" cada 0,25m en dos direcciones.

- Columna de 0,90m x 0,90m, con una resistencia de 3000psi, 4varillas de 1 L=3m, 8 varillas de  $\frac{3}{4}$ " L=3m, flejes de  $\frac{1}{2}$ " L= 3,40m; dicho refuerzo es asumido según el área de la sección transversal de la columna.

- Muros e=0,12m, con una resistencia de 3000psi, con refuerzo de  $\frac{3}{8}$ " cada 0,25m en dos direcciones.

En comité de obra mayo 8 de 2005 intervienen: Ing. Jose Fernando Viteri a cargo de la interventoria, Ing. Rolando Guerrero, Residente de obra, Ing Nilsa Pantoja, Contratista y se determina lo siguiente:

- Para dar un mejor acabado de la fuente, se decide repellar y afinar con mortero 1:3 , y también la elaboración de una mediacaña en el perímetro interno de la fuente.

- Se decide repellar las escaleras para dar un mejor acabado; además se tiene en cuenta la elaboración de juntas para dilatación, (incluye corte y material), para que las escaleras funcionen como paños de pavimento y así evitar la aparición de grietas en la superficie.

Dentro del cuadrado (5,65m x 5,65m), enchapado en granito pulido blanco N°2, se determina la instalación de letras en bronce con el fin de brindar una leyenda en homenaje Julián Bucheli como Gobernador del décimo departamento y creador de la Universidad de Nariño.

En comité de obra mayo 28 de 2005 intervienen: Ingeniero José Fernando Viteri a cargo de la interventoría, Ingeniero Guillermo Hernández, Gerente Tecnopiscinas Ingeniero Rolando Guerrero, Residente de obra, Ingeniera Nilsa Pantoja, Contratista y se determina lo siguiente:

- Instalaciones eléctricas. La sub-estación eléctrica con transformador de 15kva, es reemplazada por un transformador de 30kva, el cual se instala en un poste ubicado en la parte externa de la Glorieta Julián Bucheli. Debido a dicho cambio se hace necesario realizar un convenio entre la Alcaldía Municipal de Pasto y CEDENAR, dicho convenio permite el retiro de un poste ubicado en la parte interna de la Glorieta Julián Bucheli, la ubicación de 4 nuevos postes para poder realizar el traslado de las líneas de energía.

- Equipos para fuente:

Se sustituye filtro de 6" de diámetro en fibra de vidrio, y se opta por una trampa de pelos.

Se cambia los surtidores múltiples de 1/2" en bronce para una altura de 3m, por chorros aireados en bronce, manteniendo la altura de 3m.

Debido al cambio de los surtidores múltiples de 1/2", y la eliminación de cascadas de las escalinatas, se hace un replanteamiento de la potencia de la bomba y se asume una de 5Hp, cuya potencia es determinada de acuerdo a la necesidad de cada chorro aireador, 14gal / min, como existen 10 chorros en la fuente, la motobomba es la apropiada para manejar el agua requerida por cada chorro aireador.

Se reduce la potencia del reflector acuático de 400w de 12v, a 300w de 12v; además, se coloca lunas de colores, amarillo, azul, y verde en los 10 reflectores presentes en la fuente.

Se suprime rejilla plástica de 0,40m de ancho.

Se cambia tablero trifásico de control para 2 motores por un tablero trifásico de control para moto-bomba de 5Hp.

Para el manejo de los chorros aireados se hace necesario la construcción de un surtidor de 10 salidas con válvula de bola de 1", este permite regular la altura de agua del chorro de forma independiente.

Una vez que se retira el cerramiento provisional en lámina de zinc y guadua, se observa durante los primeros días que las personas utilizan de manera inapropiada la Glorieta Julián Bucheli, como paso peatonal, exponiendo sus vidas a una accidente provocada por el alto flujo vehicular proveniente de la intersección de las Avenidas Boyaca, Julián Bucheli, Champagnat y salida al sur. Además los niños con sus bicicletas, y las personas adultas, ingresan a la zona verde maltratando el césped y las flores.

Para dar solución a los problemas nombrados anteriormente, se da inicio a un contrato de obra (ver anexo 6), cuyo objeto es la construcción de serpentina, separador zona verde y aislamiento, separador Glorieta Julián Bucheli de la ciudad de Pasto.

Además, los andenes del entorno de la Glorieta Julián Bucheli son utilizados como botadero de escombros creando condiciones inadecuadas en las zonas por donde transitan los peatones. Por lo tanto, se da inicio a un contrato de obra (ver anexo 7), cuyo objeto es la adecuación de andenes entorno Intersección Glorieta Julián Bucheli, con el cual se logra generar seguridad y comodidad al peatón en la

ciudad de Pasto, mejorando e incrementando su movilidad, así como el aspecto de un entorno importante dentro de la ciudad.

Previa inspección y revisión en sitio de los trabajos contratados, Remodelación Glorieta Julián Bucheli, construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento, separador Julián Bucheli de la ciudad de Pasto, adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli de la ciudad de Pasto los cuales se reciben a satisfacción de la interventoría, según actas de recibo final de las respectivas obras, ver anexos 8, 9, 10.

## **8.2. PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO.**

Mayo 24 de 2005.

- Se da inicio al contrato de la obra, (ver anexo 11) y previa revisión del diseño se efectúa la visita al sitio de la obra, con la presencia del Arquitecto Jorge Enríquez, Interventor delegado del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, Ing. Byron Guevara, Supervisor, Ing. José Luís Freyre Bastidas, Contratista, Ing. Héctor Hugo Enríquez, residente de obra, Luís Martínez, Maestro de obra, y se autoriza la localización y replanteo con la comisión de topografía del contratista.
- Se solicita a dos señores que tienen caseta de venta de flores para que se retiren, de igual forma se informa al presidente de la Junta de Acción Comunal sobre el inicio de trabajos.

Mayo 25 de 2005.

Se tiene en obra los planos (ver anexo 12), y junto con la comisión de topografía se inicia el replanteo, estableciendo que se deben dejar referencia de niveles cada 10m, de acuerdo al diseño.

- Se informa al contratista que sobre el sector derecho desde la entrada a Jardines de las Mercedes hacia a arriba se profundizo la red de acueducto con apoyo de la comunidad y supervisión de EMPASTO.

Mayo 27 de 2005.

- Se hace revisión del replanteo y se establece que se debe ampliar un talud sobre las abscisas K0+40m y K0+60m, para lo cual se informa a los vecinos del Barrio Quito López, esta adecuación de talud es mínima. Se deja estacas y referencias para el cajeo.

Junio 1 de 2005.

- Se hacen ajustes al diseño en cuanto a nivelación, de acuerdo al replanteo y se autoriza al contratista el cajeo con maquinaria pasada, se prevé de acuerdo al diseño cajea en promedio 0,40m, las casetas se retiraran una vez llegue la máquina, según compromiso de los ocupantes.

Junio 7 de 2005.

- Se revisa el cajeo que se ejecuta con una excavadora de oruga CAT 110 para lo cual el Contratista cuenta con tres volquetas, el desalojo se bota a la escombrera de Guachucal, previo el pago de los costos correspondientes. Se autorizan unos viajes para galpones donde fabrican ladrillos, ya que hay varias solicitudes de la comunidad en agilizar el trabajo para mitigar riesgos ya que se quiere aprovechar el buen estado del tiempo.

Junio 10 de 2005.

- Por lo estrecho del sector donde se realiza el cajeo se ha tenido poco rendimiento, ya que se debe tener cuidado con postes, cableado y edificaciones existentes.

- Para revisar la estabilidad de la sub-rasante se autoriza hacer un perfilado y luego compactarse con vibro-compactador autopropulsado, de igual forma se autoriza hacer excavaciones para sumideros y las correspondientes conexiones.

Junio 15 de 2005.

- Se revisa las excavaciones para sumideros y conexiones encontrando que hay acometidas deficientes y muy superficiales de acueducto, donde se deben profundizar y arreglar. Considerando que no existe alcantarillado pluvial se deben conectar los sumideros al alcantarillado existente.

Junio 21 de 2005.

- Se autoriza excavaciones para muros de contención que estabilizan la banca o calzada de vía y de informar al Contratista que debe prever la disponibilidad de resebo para la sub-base, base y el adoquín, el cual debe llenar los requerimientos de la norma ICONTEC 2017 (ver anexo 36) de acuerdo con lo establecido en el pliego de condiciones y plan de calidad. Se coordina la adquisición de adoquines, los cuales son subcontratados con la firma Pre-inpal.

Junio 30 de 2005.

- EMPOPASTO realiza una visita al sector, con el fin de verificar el estado de redes de acueducto y alcantarillado, para la pavimentación de la vía que va al sector de Jongovito en una longitud aproximada de 100m, donde se constata que el sector de referencia, se encuentra comprometido dentro de las obras necesarias para la adecuación y rehabilitación del descole del área superior y de el mismo, por tal motivo el D.A.I.M. decide suspender la obra provisionalmente, (ver anexo 13) considerando que dichos trabajos de redes de infraestructura debe garantizar una total estabilidad para la obra de adoquinamiento prevista. De igual manera, se solicita a EMPOPASTO se agilice los trámites y obras correspondientes, dado que no se puede perjudicar a la comunidad del sector con una suspensión prolongada, ya que por la topografía del terreno y encantándose actualmente en nivel de sub-

rasante, una ola invernal puede volver intransitable dicha vía. Se adelantan trabajos, para realizar la localización real de las redes y su estado.

## **9. ROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

### **9.1 PROYECTO REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI.**

#### **9.1.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales.**

##### **9.1.1.1 Procedimiento**

- Planificación de las actividades especificadas en el proyecto.
- Poner en conocimiento las características técnicas y constructivas del proyecto a todo el personal encargado.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Identificación de los inconvenientes técnicos, es decir, disminución de la calidad de los procesos constructivos.

##### **9.1.1.2 Asignado a:**

- Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.
- Danilo Benavides P. Pasante de Ingeniería Civil

##### **9.1.1.3 Cronograma**

- Control de la calidad de los procesos constructivos.
- Interventoria.
- Ver anexo 14.

#### **9.1.2 Actividad: Control de diseño.**

#### **9.1.2.1 Procedimiento:**

- Inspección diaria y permanente para controlar los procesos constructivos de la obra a lo largo de todo su desarrollo.
- Controlar el suministro oportuno de maquinaria, materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesario para el normal desarrollo de la obra.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Elaborar registro de las actividades diarias.
- Vigilar especificaciones técnicas estipuladas en cada uno de los ítems del proyecto.

#### **9.1.2.2 Asignado a:**

- **Revisión y diseño:**

Ing. José Fernando Viteri. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

#### **9.1.2.3 Cronograma.**

- Inspección diaria.
- Registro de labores diarias.
- Ver anexo 14

#### **9.1.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución.**

**9.1.3.1 Procedimiento.** La ejecución de los siguiente ítems se lleva a cabo siguiendo las especificaciones técnicas respectivas, de acuerdo con los planos arquitectónicos, topográficos y detalles complementarios, (ver anexo 2 ).

• **Item 1.1 Cerramiento provisional en lámina de zinc corrugada y guadua.**

Este Cerramiento se construye con el fin de proteger el sitio de la obra durante los trabajos y prevenir el tránsito de peatones por el mismo. Se ejecuta con la utilización de guadua para su estructura hincada en un mínimo de 0,50 m y sus respectivos párales, en el mismo material. El material de zinc se ancla a la estructura a través de la utilización de clavos y alambre de amarre, la altura del cerramiento es de 2,50 m. Todo bajo la aprobación previa del interventor.

Durante la ejecución de este ítem se realizan la actividad de cortar cuadrados de 15x15 cm<sup>2</sup>, con ayuda de una cortadora de pavimento, ubicados a 60cm del perímetro de la glorieta con el fin de poder dejar un margen para trabajar en la elaboración de sardinel perimetral, ítem 3.5, estos cuadrados están sobre la zona de asfalto para poder colocar una estructura incada y sus respectivos párales en el mismo material.

Figura 7. Estado inicial del proyecto Glorieta Julián Bucheli



Figura 8. Cerramiento en guadua y lámina de zinc



• **Item 1.2 Demolición de bordillos existentes.** Se realiza la demolición de bordillos perimetrales existentes (base inferior 0,25m, base superior 0,15m, altura 0,65m) en la Glorieta Julián Bucheli por medio manual y mecánico, retroexcavadora (capacidad  $\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup>), previamente aprobado por la interventoría, teniendo especial cuidado con la posible afectación que el desarrollo de este trabajo provoque sobre la vía, por lo tanto, se coloca señalización.

Figura 9. Demolición de bordillos a máquina y señalización preventiva



Figura 10 Demolición manual de bordillos



- **Item 1.3 Demolición de andenes e=0,08m.** Los trabajos de demolición se ejecutan de manera que se produzca la menor molestia posible a los transeúntes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Los trabajos no implican interrupción en los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.).

Las demoliciones se hacen por medio manual y mecánico, retro-excavadora (capacidad  $\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup>), sin que causen destrozos en la vía, dicho medio es sometido a la aprobación de la interventoría, antes de ser utilizado. Se coloca señalización provisional con el fin de permitir el normal desarrollo del tráfico vehicular y evitar accidentes. Durante la ejecución de este ítem, se encuentran placas con un espesor promedio de 0,18m; siendo este mucho mayor al contratado, 0,08m.

Figura 11. Demolición de andenes a máquina y señalización preventiva



Figura 12. Demolición manual de andenes



- **Item 1.4 Excavación en material común.** Este ítem incluye:

a) Perfilado y adecuación final de la superficie de sub-rasante, aprobada por la Interventoría, sobre la cual se ejecuta el replanteo de los ejes o formas contemplados en los diseños arquitectónicos, y la excavación en tierra necesaria para adecuar la estructura total de los materiales considerados, respectivamente.

Las excavaciones, promedio 0,40m, se ejecutan como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas, niveles y pendientes que se muestran en los planos. Se ejecuta con métodos manuales.

Durante las excavaciones realizadas no se encuentra materiales como tuberías, cables, conductos (u otros que a juicio de éste se consideren de provecho), o sean propiedad del MUNICIPIO.

Figura 13. Excavación manual y adecuación de la sub-rasante



b) Excavación zanja para demoler sardinel,  $L = 57\text{m}$ ,  $h = 0,50\text{m}$ , ancho =  $0,70\text{m}$

La máquina durante la demolición de bordillos, en algunos tramos, no pudo demolerlos ya que se encuentran en un estado muy duro y podría dañar las uñas de la retro-excavadora. Por lo tanto, se decide realizar una excavación adicional (ancho  $0,70\text{m}$ , profundidad  $0,5\text{m}$  y longitud  $57\text{m}$ ) perimetral manual para descubrirlos y demolerlos por medio mecánico.

c) Excavación zanja acometida.

Se encuentra tubería de 4", y se realiza la acometida provisional de agua, la cual sirve para trabajar en las labores de construcción y emplearla mas adelante para la acometida permanente de suministro de agua de la fuente.

$L = 8,50\text{m}$ ,  $h = 1,30\text{m}$ , ancho =  $0,70\text{m}$

$L = 3,0\text{m}$ ,  $h = 1,80\text{m}$ , ancho =  $0,50\text{m}$

$L = 3,20\text{m}$ ,  $h = 0,50\text{m}$ , ancho =  $0,70\text{m}$

$L = 1,0\text{m}$ ,  $h = 1,20\text{m}$ , ancho =  $1,0\text{m}$

Figura 14. Excavación zanja para acometida hidráulica



d) Excavación Apiques.

Con el fin de incidir en la menor proporción posible en las tuberías existentes en la obra se hacen dos Apiques ubicados según el plano de diseño arquitectónico de la siguiente manera:

1. Un apique en el lugar donde se encuentra el pedestal en concreto para el monumento y mástil de iluminación.
2. Otro apique en el lugar donde aparece localizado el cuarto de máquinas para la fuente.

Confrontando la anterior información con el plano suministrado por EMPOPASTO, (ver anexo 5), no se encuentra ninguna clase de tubería de acueducto que pueda interrumpir el suministro de agua potable a la ciudad de Pasto.

L = 1,10m, h = 1,35m, ancho = 1,10m  
L = 1,10m, h = 1,35m, ancho = 1,10m

Figura 15. Excavación apiques



e) Descapote e = 10cm prom.

Se realiza el retiro de capa vegetal, constituida por pedestones de 0,50 x 0,50 m<sup>2</sup>, los cuales son colocados uno encima de otro para su almacenamiento y luego volverlos a utilizar en la zona verde del diseño arquitectónico.

Figura 16. Descapote e= 10cm prom.



e) Excavación para tendido de ductos eléctricos e hidráulicos de la fuente (8.67m<sup>3</sup>).

Se realizan 10 zanjas con el fin de que por cada una de ellas se coloque un tubo hidráulico y un tubo eléctrico, los tubos llegan al cuarto de máquinas para realizar sus respectivas conexiones.

Figura 17. Excavación para tendido de ductos eléctricos e hidráulicos de la fuente



f) Excavación para poso de succión de la moto-bomba (0,70m x 0,70m x 0,70m).

Se realiza la excavación con el fin de dejar un tubo de succión para la moto-bomba y un tubo para llenado de la fuente.

Figura 18. Excavación para poso de succión de la moto-bomba



g) Excavación para tubo de desagüe de la fuente (11,20m x 0.60m x 1,30m).

Se realiza con el propósito de colocar el tubo de desagüe de la fuente, dicho tubo desalojara el agua hacia un sumidero de aguas lluvias ubicado en la zona de sardinel perimetral.

Figura 19. Excavación para tubo de desagüe de la fuente



h) Excavación para cuarto de maquinas (2,50m x 2,70m x 1,50m).

Esta excavación se realiza hasta encontrar suelo firme, a una profundidad de 1,50m, esta altura se considera apropiada para el cuarto de máquinas.

Figura 20 Excavación cuarto de maquinas



i) Excavación para pedestal de monumento y mástil de iluminación.

Se realiza la excavación hasta encontrar suelo firme y luego se procede a colocar recebo en capas horizontales de 15cm y compactadas con saltarín, hasta obtener el nivel apropiado de cimentación de la zapata para el pedestal de monumento y zapata para columna de mástil de iluminación.

Figura 21. Excavación para pedestal de monumento y mástil de iluminación



• **Item 1.5 Localización y replanteo.** Junto con la comisión de topografía se realiza la materialización de los ejes, formas, geometrías y niveles del diseño arquitectónico, sobre el terreno destinado para la construcción objeto del contrato. Lo anterior se logra con ayuda de un nivel de precisión, teodolito, (precisión al segundo), jalones, cinta, mira, estacas, puntillas, pintura fluorescente.

Figura 22. Localización y replanteo.



- **Item 1.6 Retiro de base en piedra.** El desarrollo de este ítem se ejecuta mediante la utilización de medio manual y mecánico, utilizando retro-excavadora con capacidad  $\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup>. Además, no se encuentra ninguna clase de tubería, de acuerdo, con el plano suministrado por EMPOPASTO, lo anterior según el criterio técnico del interventor.

Figura 23. Retiro de base en piedra



- **Item 1.7 Retiro y reinstalación del monumento.** Se realiza el retiro del monumento, Julián Buchely, con ayuda de la retro-excavadora; el monumento es trasladado por el contratista a una bodega el cual se hace responsable del mismo con el objeto de efectuar la limpieza del monumento y de su base para que en su presentación final este libre de óxidos, manchas u otras anomalías corregibles con

el mantenimiento de su aspecto. La reinstalación se hace manualmente, con ayuda de una rampa en madera.

Figura 24. Ubicación del monumento Julián Bucheli antes y después del proyecto



• **Item 2.1 Base en recebo compactado  $e=0,20$ .** El material de recebo seleccionado se coloca y compacta con saltarín, en capas de espesor de 0,10m horizontales uniformes. Cada capa se compacta con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio, (ver anexo 15) para el material de recebo que esta usándose. Una vez se compacta la base se procede a la toma de densidades, (ver anexo 16), para comparar y verificar la humedad obtenida en laboratorio con la humedad del sitio.

Figura 25. Compactación base en recebo



Figura 26. Peso unitario en el terreno, método del cono y arena



Figura 27. Ensayo de densidad del 90% del Proctor Modificado.



• **Item 2.2 Enchape en granito pulido blanco.** En el sitio indicado en los planos arquitectónicos se construye un piso en enchape de granito pulido blanco No.2, teniendo en cuenta que para su correcta ejecución la base en concreto está perfectamente nivelada y libre de objetos que impidan darle al material un acabado limpio y completamente liso. El material de granito es recibido y aprobado por la interventoría. La mezcla para la pasta se hace con cemento blanco con la consistencia necesaria que permita el vaciado, mezclado con el granito y alisamiento con llana sin producción de grumos ni apilamiento de la misma pasta o del granito. Una vez pasado el tiempo de fraguado, se procede al pulimento con dos clases de máquinas pulidoras hasta homogeneizar la textura y brillo del acabado final. La construcción de este tipo de enchape exige la utilización de dilataciones en vidrio, dispuestas dentro del área de piso geométricamente, según

la conveniencia del diseño y prevención de fisuras según el criterio del interventor; se procede al corte de las juntas longitudinales y transversales cada 1,33m con disco adiamantado, el cual se enfría con agua, el corte de las juntas tienen una profundidad aproximada de 1/3 del espesor de la losa.

Para la señalización del corte de la losa se utiliza una cuerda humedecida de agua con cal, la cual se templea en el sitio indicado, sobre la superficie de la losa; quedando de esta forma la huella de cal por donde pasara el disco de la máquina. Para el espacio de la junta a sellar se utiliza una lámina de vidrio con  $e=3\text{mm}$ .

Lo anterior es previamente aprobado por la interventoría. Finalmente, el piso se limpia con ácidos y agua y se remata con cera para piso de color blanco repasando con trapo las veces que sea necesario para brindar un brillo final óptimo.

Figura 28. Corte de juntas de dilatación en placa de concreto



Figura 29. Instalación de laminas de vidrio en juntas de dilatación



Figura 30. Enchape granito pulido blanco N°2.



Figura 31. Acabado de granito con pulidora eléctrica de piedras gruesas



Figura 32. Acabado de granito con pulidora eléctrica de piedra fina



Figura 33. Remate de granito con cera para piso de color blanco.



• **Item 3.1 Acero de refuerzo para muros y base en concreto de la fuente.** El refuerzo es suministrado y colocado, de acuerdo con las disposiciones especificadas en los planos de diseño anexos. El refuerzo esta libre de defectos, dobladuras, curvaturas no contempladas; así mismo, las varillas están libres de excesivo óxido, aceites, barro, papel, mezclas viejas adheridas y de cualquier otra sustancia que impida la perfecta adherencia con el concreto nuevo. Las varillas cumplirán con las especificaciones de la NSR – 98.

El figurado de todas la varillas ( $\varnothing=1/4"$ ,  $\varnothing=1/2"$ ) indicadas en el plano estructural es ejecutado en frío; no se dobla barras parcialmente embebidas en el concreto. Los ganchos, empalmes, doblajes de las barras cumplen con las recomendaciones de la NSR – 98.

La colocación de todo el refuerzo se hace firmemente, las varillas de  $\varnothing=1/4"$  son colocadas en el sentido mas largo de la losa de piso y las varillas de  $\varnothing=1/2"$  son colocadas en el sentido mas corto de la losa de piso y en los muros en forma longitudinal en la posición indicada por los planos. Se garantiza los recubrimientos por medio de bloques de mortero (panelas), para este objetivo no utiliza piedras o bloques de madera.

En todo caso, tanto el constructor como el interventor aplican las recomendaciones para el manejo de acero de refuerzo que se especifica en las NSR – 98.

Figura 34. Corte y figurado de acero de refuerzo para muros y base de la fuente



Figura 35. Instalación acero de refuerzo para muros y base de la fuente



• **Item 3.2 Muros en concreto reforzado 3000 psi e=0,12m para pedestal de monumento.** El refuerzo es suministrado y colocado, de acuerdo con las

disposiciones especificadas en los planos de diseño anexos. El refuerzo esta libre de defectos, dobladuras, curvaturas no contempladas; así mismo, las varillas están libres de excesivo óxido, aceites, barro, papel, mezclas viejas adheridas y de cualquier otra sustancia que impida la perfecta adherencia con el concreto nuevo. Las varillas cumplirán con las especificaciones de la NSR – 98.

El figurado de todas la varillas ( $\text{Ø}=3/8''$ ,  $\text{Ø}=1/2''$ ,  $3/4''$ ) indicadas en el plano estructural es ejecutado en frío; no se dobla barras parcialmente embebidas en el concreto. Los ganchos, empalmes, doblajes de las barras cumplen con las recomendaciones de la NSR – 98.

La colocación de todo el refuerzo se hace firmemente, en la posición indicada por los planos. Se garantiza los recubrimientos por medio de bloques de mortero (panelas), para este objetivo no utiliza piedras o bloques de madera.

En todo caso, tanto el constructor como el interventor aplican las recomendaciones para el manejo de acero de refuerzo que se especifica en las NSR – 98.

Para el concreto se utiliza formaleta debidamente alineada para la exacta conformación del pedestal. El concreto a utilizar para la conformación del pedestal tiene una resistencia a la compresión de 3000psi. Se tiene en cuenta el proceso de vibrado y curado final del concreto. Así mismo, el constructor sigue estrictamente el diseño propuesto en los planos, teniendo en cuenta que el acabado final del elemento descrito es el mismo concreto pero abuzardado, para lo cual se prevé una superficie muy homogénea y la herramienta necesaria (busarda).

Figura 36. Acero de refuerzo para muros de pedestal



Figura 37. Formaleta para muros de pedestal



Figura 38. Abusardado de muros de pedestal



- **Item 3.3 Concreto de 2500 psi estampado color ocre y gris, para franjas plazoleta e = 0,08m.** Se utiliza formaleta debidamente alineada para la exacta conformación de la superficie. El concreto rígido a utilizar para la conformación de

la placa tiene una resistencia a la compresión de 2500psi con un espesor mínimo de 0,08m. Se utiliza mezcladora. Se tiene en cuenta el proceso de curado final del concreto.

Inicialmente, se procede con la fundición del concreto, al cabo de 1 ½ horas aproximadamente cuando se torna opaco se aplica un aditivo que permita que el concreto tome el color final deseado de manera homogénea (color ocre), esparciéndolo manualmente sobre toda la superficie a intervenir.

Luego se utilizan plantillas metálicas para dar acabado final al piso a las cuales se les aplica un desmoldante que garantice la correcta separación de las superficies. Con las plantillas se presiona sobre el área de placa hasta obtener la textura deseada.

Una vez retiradas las plantillas, se lava la superficie y por último se aplica un endurecedor que permita la homogeneización en resistencia de la superficie tratada.

Todos los productos, herramientas y procesos son sometidos a la aprobación de la interventoría.

Figura 39. Formaleta para franjas plazoleta  $e=0.08m$



Figura 40. Fundición franjas plazoleta e=0,08m



Figura 41. Aplicación aditivo Rock-Top color ocre



Figura 42. Estampado del concreto con plantillas metálicas



- **Item 3.4 Concreto de 2500 psi impermeabilizado para escalinata e= 0,08m.**

Durante la ejecución de este ítem, se verifica la calidad del concreto desde la correcta compactación manual del recebo, la formaleta se encuentre bien atracada, el vaciado, vibrado y curado del concreto, así como la toma de cilindros, (ver anexo 17). La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales. Se verifica el acabado, con ayuda de un mortero para repello. Se realiza juntas de dilatación (cada 1,33m), para evitar la expansión y contracción del concreto y por ende, funcione como paños de pavimento de concreto.

Figura 43. Formaleta para escalinatas



Figura 44. Fundición escalinatas



Figura 45. Toma de cilindros de concreto de 2500psi para escalinatas



• **Item 3.5 Concreto de 2500 psi para sardinel h=0,45m según diseño acabado y abusardado.** Se utiliza formaleta debidamente alineada y atracada para la exacta conformación de la superficie, se hace uso de aceite quemado sobre la superficie de la tabla para evitar la adherencia del concreto. El concreto rígido a utilizar para la conformación del sardinel (altura = 0,45m; ancho de base = 0,25m; ancho de cara superior = 0,15m), tiene una resistencia a la compresión de 2.500 PSI, se utiliza mezcladora de 1 saco de capacidad, Se verifica el proceso de vibrado y curado final del concreto., así como la toma de cilindros (ver anexo 17). La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Se verifica refuerzo longitudinal superior 1 varilla de 3/8", flejes de 1/4" cada 0.60 mts de L = 0,85m.

Figura 46. Aplicación de aceite quemado como desmoldante para formaleta de sardinel h=0,45m.



Figura 47. Fundición y vibrado del concreto para sardinel h=0,45m



Figura 48. Toma de cilindros del concreto de 2500psi para sardinel h=0,45m



• **Item 3.8. concreto de 3000 psi impermeabilizado para muros y base de la fuente h = 0,10 m según diseño.** Se utiliza formaleta, con aceite quemado, debidamente alineada para la exacta conformación de los muros. El concreto a utilizar para la conformación del muro debe tener una resistencia a la compresión de 3000psi (ver anexo 17). Se tiene en cuenta el proceso de vibrado y curado final del concreto. Así mismo, el constructor sigue estrictamente el diseño propuesto en los planos complementarios del pliego de condiciones, teniendo en cuenta que el acabado final del elemento descrito es el mismo concreto pero abuzardado en sus caras exteriores, para lo cual se prevé una superficie muy homogénea y la herramienta necesaria.

El constructor utiliza un aditivo para concretos (EUCOM-TOXEMENT), con el fin de garantizar que este se comporte de manera correcta en su función de

contenedor en contacto continuo con el agua de la fuente. La aplicación del aditivo se hace siguiendo estrictamente las especificaciones y recomendaciones del fabricante y distribuidor del material, de tal manera, que se garantice su calidad.

Figura 49. Adición de impermeabilizante a la mezcla de concreto para muros y base de la fuente.



Figura 50. Fundición monolítica y vibrado del concreto para muros y base de la fuente



Figura 51. Toma de cilindros del concreto 3000psi para muros y base de la fuente



- **Instalaciones eléctricas.**

- **Generalidades.** En cumplimiento del artículo 2 de la Constitución Nacional, el Ministerio de Minas y Energía como máxima autoridad en materia energética, adopta las normas y reglamentos técnicos orientados a garantizar la protección de la vida de las personas contra los riesgos que puedan provenir de los bienes y servicios relacionados con el sector a su cargo.

Todas las instalaciones eléctricas que se realizan en este proyecto cumplen con el Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas (RETIE) del Ministerio de Minas y Energía, el cual fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad de los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica.

El interés de este documento es definir y especificar los materiales y equipos requeridos para la ejecución de las instalaciones eléctricas, de tal forma que garanticen calidad, seguridad y confiabilidad, desde el punto de vista técnico, a toda la instalación.

Las instalaciones cumple con la mejor y más moderna práctica de ingeniería, aplicando la última edición de las siguientes normas:

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC)

Código Eléctrico Nacional Norma ICONTEC 2050

Normas para el Diseño y Construcción en el Sistema CEDENAR

La totalidad de los materiales a utilizar son nuevos de excelente calidad y de marcas conocidas y homologadas por el sector eléctrico. Siempre se cumple con calidades iguales o superiores a las especificadas.

Todos los materiales utilizados son unificados, de tal forma, que siempre se utilice la misma marca y tipo de materiales y equipos, evitando instalar marcas diferentes de materiales similares.

Dentro de estas especificaciones, se encuentran algunos términos cuyas definiciones se incluyen a continuación:

**Salida:** comprende el conjunto de elementos tales como conductores, ductos, cajas, conectores para derivación de auto desforre y accesorios necesarios para energizar un dispositivo de conexión ó de alumbrado, considerando el tramo comprendido entre los bornes de conexión del tramo principal y el elemento final de la instalación (luminaria, toma ó aparato).

**Acometida:** comprende el conjunto de elementos tales como conductores, material de empalme, terminales, marquillas, ductos, cajas de distribución ó de paso y los accesorios necesarios para llevar alimentación eléctrica al punto de conexión de las luminarias del proyecto, desde los bornes de conexión de la caja de inspección principal.

**Instalaciones Embebidas o Empotradas:** son todos los componentes, exceptuando los dispositivos finales, que están incrustados directamente en los pisos de la construcción y colocados de tal manera que estén alineados en la dirección de los ejes de las cajas de paso de las luminarias de acuerdo al trazado propuesto.

**Montaje o Instalación:** comprende todas las actividades necesarias para la colocación de un equipo ó aparato en posición final y condiciones de servicio, tales como: adquisición, transporte, almacenamiento y protección en obra vigilancia, desempaque, revisión, limpieza, colocación en posición de servicio, fijación, nivelación, ensamble, ajuste, instalación de ductos, cajas de empalme y accesorios, instalación y conexión de cables hacia otros equipos, revisión general, pruebas individuales, pruebas de conjunto y puesta en servicio.

- **Especificaciones de los materiales y equipos.** El pago se hace a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios unitarios del contrato; el precio incluye toda la mano de obra, materiales, instalaciones, equipo, limpieza, mantenimiento, manejo, transporte y todos los demás trabajos relacionados con la obra, que no tendrá medida ni pago por separado.

El precio final de esta fase del sistema eléctrico es el que resulta de multiplicar las cantidades realmente ejecutadas por el Contratista y recibidas a satisfacción por el Contratante, por precios unitarios de la lista de cantidades y precios del contrato. No se reconoce ningún tipo de reajustes y cada uno de los ítems contratados y ejecutados debe considerar todos los elementos requeridos para su completa elaboración o instalación.

- **Herrajes a utilizar**

- a. Crucetas en ángulo de  $2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$  x 2,0 y 1,5 m galvanizados en caliente, con las perforaciones necesarias para el apoyo a utilizar.
- b. Diagonales en ángulo de  $1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$  x 1,10 y 0,60 m entre perforaciones, los diámetros de las perforaciones para la sujeción de la cruceta serán de  $\frac{1}{2}''$  y para el collarín de  $\frac{5}{8}''$ .
- c. Collarines para transformador en platina de  $1\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ , con tornillos de carruaje de  $\frac{5}{8}'' \times 3''$  o según el diámetro del poste.
- d. Espigos para cruceta metálica, con rosca para el aislador de 1".
- e. Tornillos máquina de  $\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ , de  $\frac{5}{8}'' \times 10''$  y de  $\frac{5}{8}'' \times 12''$ .
- f. Tornillos espaciadores de  $\frac{5}{8}'' \times 12''$ .
- g. Tubería conduit galvanizada de  $\frac{3}{4}''$  en una longitud de 6 m
- h. Cinta y hebillas BandIt de acero de  $\frac{5}{8}''$ .

Todas las partes de los aisladores expuestos a la intemperie estarán cubiertos con esmalte duro y denso, firmemente adherido.

- **Aisladores a utilizar**

a. Aisladores de pin de 5 ½” con una capacidad dieléctrica de 15kv. , Para ser usados con espigos.

Los pararrayos auto valvulares utilizan un sistema de tierra independiente ubicado junto al poste. Las protecciones se instalan en crucetas independientes de tal manera que los puentes lleguen primero a los pararrayos. El aterrizaje se hace mediante cable de cobre desnudo No 4 y una varilla de cobre de diámetro 5/8” y longitud 1,8 m.

Las características de los cortacircuitos y pararrayos serán:

PARARRAYOS	CORTACIRCUITOS		
Tensión de servicio	kv	13.2	13.2
Tensión nominal	kv	15	12
Corriente nominal	A	100	-
Nivel básico de aislamiento	kv	110	110
Tensión sostenida	kv	36	36
Corriente de corto cto simétrica	ka	5	-
Corriente de corto cto asimétrica	ka	12.5	-
Capacidad nominal de descarga	kv		10
Máxima tensión de cebado	kv		68
Factor de puesta a tierra			0.8
Factor seguridad mínima de aislamiento			1.4

Para la derivación aérea en media tensión (puentes) se utiliza cable de aluminio con alma de acero ACSR calibre 1/0 AWG, el cual tiene una capacidad de corriente de 240 A y deberá ser de primera calidad, nuevo y de marca conocida.

- **Procesos de instalación.** El personal que labora acredita su idoneidad para la realización de instalaciones eléctricas de acuerdo con las leyes nacionales, todo el personal esta a cargo de un Ingeniero Electricista con matricula profesional

vigente quien es el directo responsable del normal desarrollo de las obras. El municipio realiza revisiones de las instalaciones eléctricas ejecutadas, con el fin de verificar el cumplimiento de las normas.

Cualquier cambio en las especificaciones técnicas y en los planos de construcción son aprobadas por la Interventoría del Proyecto.

A continuación se detalla el proceso de instalación de los elementos considerados en el proyecto:

La instalación de cables evita daños en el aislamiento, los empalmes y derivaciones se hacen dentro de las cajas se empalman, de tal forma, que queden mecánica y eléctricamente seguros y sin soldaduras.

En las salidas eléctricas se dejaran tramos libres de 0,20 m de longitud, para permitir la conexión de los elementos. No se permite el uso de lubricantes o grasas en el tendido de los cables que puedan dañar el aislamiento; como herramienta se utilizara mordazas.

Los cables se halan con cuidado, los carretes o rollos se localizan de tal manera que los cables puedan introducirse en los ductos lo más directamente posible, se colocan dispositivos de protección en las bocas de los ductos para evitar daños en el aislamiento. Para halar se utilizara alambre galvanizado, atando este tipo de elemento a los cables a manera de mordaza.

Los cables no tienen empalmes entre los puntos terminales, los empalmes solo se hacen en las cajas; para elaborar una unión se remueve el aislamiento del conductor con las herramientas apropiadas de manera que no se maltrate el conductor. Los empalmes se forran con un mínimo de dos capas de cinta de caucho. Antes de energizar las instalaciones se prueba en todos los conductores la continuidad y de efectividad de aislamiento. Estas pruebas miden la resistencia por medio de un Telurómetro.

La instalación de las luminarias se hace tomando todas las precauciones necesarias para evitar daños en las mismas, durante el proceso de manejo. El montaje incluye la colocación de tubos, soportes, pernos, perfiles, tuercas y demás accesorios para su correcta instalación y funcionamiento. Los conductores que alimentan las luminarias son continuos, desde las cajas de salida hasta los puntos de conexión.

Se construye una caja de inspección en concreto de dimensiones 0,4m x 0,4m x 0,8m (dimensiones internas) las cuales son colocadas de acuerdo con las indicaciones del interventor.

Deberá incluir todos los elementos y accesorios para lograr la construcción y acabados de cada caja sin ningún tipo de reajustes.

- **Item. 4.2 Mástil de iluminación.** Constituye un elemento fundamental en la iluminación, tanto del monumento como de la glorieta en general; se localiza en el sitio que indica los planos y se construye teniendo en cuenta lo señalado en los planos de detalles, garantizando la calidad de los materiales y los accesorios incluidos en los mismos.

El mástil es concebido como un faro que posee una estructura metálica modular en ángulo de 2½" x 2½" x ¼" los primeros 3m de altura, 2½" x 2½" x 3/16" la altura restante, y 1 ¼" x 1/8" para la celosía, donde cada módulo posee una altura de 1,50m, que son ensamblados con pernos y tensores metálicos para lograr la estabilidad requerida. La estructura metálica esta sujeta al cálculo por parte del constructor (ver anexo 19).

Los primeros 7 módulos son recubiertos con una lámina de acero inoxidable y los tres restantes en Policarbonato de e = 5mm de color ocre traslucido que permita el paso de la luz del reflector interno. El policarbonato se sella perfectamente en los extremos para evitar que el polvo o los insectos se alberguen dentro de él y para ello se utilizan los siguientes accesorios: Cinta sellante en acero inoxidable

entre la dilatación de cada módulo, SIKA-FLEX para garantizar el sellado óptimo entre cada una de las dilataciones.

La construcción de este ítem incluye la instalación del reflector, para lo cual se tiene cuenta las recomendaciones consignadas en los ítems referentes a luminarias, así como sus costos.

Figura 52. Estructura metálica para mástil de iluminación.



Figura 53. Instalación de módulos en acero inoxidable para mástil de iluminación.



Figura 54. Placa base de ½" para mástil de iluminación



Figura 55. Pernos de anclaje para fijar placa base de ½"



Figura 56. Instalación mástil de iluminación con ayuda de maquina montacargas



- **Item 4.3 Pedestal en concreto según diseño para poste metálico.** Es un elemento de concreto de  $L = 0,40\text{m}$  x Ancho  $= 0,40\text{m}$  x  $h = 0,60\text{m}$ , que se ha diseñado para anclar sobre el mismo, con pernos, el poste metálico para la

luminaria. Además, funciona como caja de paso e inspección para la instalación del cableado inherentes al poste y la luminaria.

Figura 57. Solado de limpieza y canastilla para pedestal en concreto.



Figura 58. Pedestal en concreto para poste metálico



• **Item. 4.4 Luminaria 70w Na con fotocelda según especificaciones.** luminarias de alumbrado público con sistema de cierre hermético, el cual reduce el consumo energético y los costos de mantenimiento porque suministra al bloque óptico un grado de estanqueidad IP-66, (según norma EN 60598); eliminando cualquier circulación de aire o entrada de polvo y polución. Lo anterior reduce la pérdida de flujo luminoso y mantiene la luminaria limpia.

Las luminarias están compuestas por:

- Cuerpo de aluminio inyectado bajo presión y capo de aluminio embutido que se articulan alrededor de dos bisagras y están provistas de un tornillo de cierre.
- Bloque óptico compuesto de un proyector de vidrio liso (con una resistencia a los impactos del vidrio de IK 08, norma EN 50102) curvado de seguridad, este tipo de curvado minimiza la polución luminosa sin el amarilleo causado por los rayos UV y con la propiedad autolimpiante bajo la acción de la lluvia y de un reflector de aluminio embutido, abrigantado y anodizado, sellados sobre la pieza soporte.
- Placa de auxiliares eléctricos desmontable, la estanqueidad de los auxiliares eléctricos es IP 44.
- Obturador soporte portalámparas que garantiza la estanqueidad mediante un empaque circular.
- Se utiliza con bombillas de sodio alta presión de 70 w.

Se incluyen todos los elementos y accesorios necesarios para lograr el montaje y funcionamiento del equipo; sin ningún tipo de reajustes. Para la instalación se sigue un su respectivo instructivo de montaje – Luminaria Calima.

Figura 59. Luminaria de 70 w Na con fotocelda.



- **Item: 4.5 Poste metálico 4m según especificación.** Se utiliza lámina de acero de 1/8" de espesor galvanizado en caliente y cumple con la Norma ASTM A-36. La

altura de instalación de los postes es de 4m, según las características finales del diseño propuesto, buscando siempre uniformidad con el resto de las instalaciones. Las uniones a tope entre las dos partes del poste se hacen reforzar con casquetes interiores.

El fabricante realiza lo siguiente: Antes de hacerse el tratamiento anticorrosivo se elimina toda la grasa, polvo y óxido que pueda tener la lámina, utilizando papel de lija o cepillo de alambre. Luego, se hace limpiar con cepillo y fibra o estopa humedecida en disolvente, para así proceder a la aplicación de dos capas de pintura electrostática anticorrosiva resistente al calor y la humedad y dos capas de pintura.

Dentro del alcance de los tipos de postes metálicos se hace considerar como opcional la base de concreto tipo pedestal de 0,09 m<sup>3</sup> cúbicos junto con caja de conexiones empotrada en la base, esto con el fin de obviar la caja de conexiones con tapa de concreto de 0,4 x 0,4 x 0,8 m cúbicos prevista inicialmente, lo anterior previo visto bueno por parte de la interventoría.

Se incluye todos los elementos y accesorios necesarios para lograr el montaje y funcionamiento del ítem; sin ningún tipo de reajustes.

Figura 60. Poste metálico h= 4m.



- **Equipos para fuente.** El contratista entrega los equipos instalados y todos los componentes de la fuente en perfecto estado y funcionando en su totalidad. Lo

anterior, exige la ejecución de las pruebas hidráulicas y eléctricas que el interventor ordena para garantizar la idoneidad de los equipos y accesorios instalados.

Para el recibo a satisfacción de este ítem, el interventor solicita los documentos que certifiquen la calidad e idoneidad de los equipos, así como la garantía del fabricante o proveedor (TECNO-PISCINAS), que de cuenta del mantenimiento y respaldo que este ofrece. Además, verifica el cumplimiento de lo descrito para cada uno de los ítems del presente capítulo. Este capítulo comprende lo siguiente:

- ítem 5.1. trampa de pelos.
- ítem 5.5. Rejilla en bronce de 0,60m x 0,60m.
- ítem 5.9. Tubería y accesorios.
- ítem 5.10. Válvula de 2" para trampa de pelos.
- ítem E-25. Reflector acuático de color de 300w de 12 Voltios.
- ítem E-27. Chorro aereador de 1" en bronce para una altura de 3m.
- ítem E-28. Múltiple de 10 salida con válvula de bola de 1".
- ítem E-31. Moto-bomba – motor eléctrico de 5Hp a 220 Voltios trifásico.

Para la ejecución de los ítems E-25. Reflector acuático de color de 300w de 12 Voltios, E-31. Moto-bomba – motor eléctrico de 5Hp a 220 Voltios trifásico, se siguen sus respectivos manuales de instalación.

• **Ítem. 5.1 Trampa de pelos.** Durante la prueba hidráulica de la moto-bomba, la trampa de pelos (color negro), atrapa en su interior tallos de las hojas del árbol presente en la Glorieta Julián Bucheli, previniendo así que se dañe el mecanismo interno de la moto-bomba.

Figura 61. Trampa de pelos



- **Item. 5.5 Rejilla en bronce de 0,60m x 0,60m.** Evita el paso de objetos grandes que pueda succionar la moto-bomba y dañe su mecanismo interno; además es anclada para evitar que sea robada y que no se cometa algún tipo de vandalismo con el poso de succión.

Figura 62. Rejilla en bronce



- **Item. 5.9 Tubería y accesorios**

Figura 63. Instalación de tubos eléctricos e hidráulicos de la fuente



Figura 64. Instalación tubos PVC para succión de la moto-bomba y llenado de la fuente



Figura 65. Instalación tubo de desagüe de la fuente



Figura 66. Instalación medidor de agua.



- **Item. 5.10. Válvula de 2" para filtro.** Permite regular el paso del agua entre la trampa de pelos y el poso de succión

Figura 67. Válvula de 2" para filtro



- **Item. 5.11 Caseta o cuarto de equipos, según diseño.** El presente ítem comprende la construcción de una caseta con muros en ladrillo, en todo el interior, los muros estarán terminados con pañete impermeabilizado, el piso corresponderá a una placa de concreto de 2500psi impermeabilizado de 0,08 m de espesor, como describe el plano anexo, garantizando además un punto para desagüe con rejilla metálica. El espacio construido deberá proveerse de una tapa en lámina alfajor calibre 18 con marco, manija, pasador y candado que garantice la seguridad del equipo instalado en su interior pero también el fácil acceso de un operario para efectos de mantenimiento o manipulación, así como también todos

los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. El constructor le dará un tratamiento con anticorrosivo y pintura para este tipo de superficies color negro.

El impermeabilizante adicionado al mortero cumple con las condiciones exigidas por el fabricante o distribuidor del mismo, previa autorización y aprobación de intervector, además se lleva sobre el mortero una capa de esmaltado impermeabilizado con llana metálica al siguiente día de haber pañetado la superficie.

En el cálculo presupuestal y el desarrollo de la obra, el constructor prevé las excavaciones necesarias y los desalojos para la ejecución del presente ítem debido a que la caseta va enterrada en el lugar, teniendo en cuenta las dimensiones consignadas en el plano de diseño.

Figura 68. Repello y esmaltado cuarto de máquinas.



Figura. 69. Fundición losa para cuarto de máquinas



Figura 70. Tapa metálica para acceso al cuarto de máquinas.



- **Item 6.1 Empradizacion (incluye tierra negra).** Para la ejecución del presente ítem se utiliza material vegetal resultado del descapote y se complementa con viajes de cespedón, los tramos de cespedón no son superiores a 0,60m x 0,60m con el fin de facilitar su manipulación y transporte sin deteriorar su aspecto. El material incluye una capa de tierra negra de 0,05m de espesor, debidamente tratada con los aditivos necesarios para facilitar el crecimiento y desarrollo del material vegetal sembrado.

Figura 71. Viajes de cespedón.



Figura 72. Instalación cespedón con tierra negra.



- **Item 6.2 Desalojo de materiales (incluye escombrera).** Los desperdicios y escombros provenientes de la actividad de demolición se remueven del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la demolición respectiva. El cargue se ejecuta con retro-excavadora (capacidad  $\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup>), salvo en los lugares o zonas en las que por inconvenientes constructivos se ejecuta a mano. Para el desalojo se tiene en cuenta la utilización de 4 volquetas.

Figura 73. Desalojo de materiales.



- **Item E1 Adoquín peatonal e=0,06m, incluye base en arena e=0,05m.** Se utilizan adoquines para tráfico tipo peatonal que cumplan con los requisitos establecidos en la norma ICONTEC N° 2017 (ver anexo 36 ).

Inicialmente, se verifica que los materiales a utilizar cumplan con los requerimientos. Las adoquines de concreto se certifican y aprueban por la interventoría, una vez cumplidos todos los requisitos y especificaciones establecidos para ellos, (ver anexo 18).

Se utiliza todos los elementos, materiales y accesorios necesarios para la perfecta ejecución de esta actividad, ya que se requiere un nivel de acabado excelente.

Para el desarrollo de este ítem el contratista dispone de una muy buena base, perfectamente nivelada y aprobada por la interventoría. Sobre esa base se dispone una base de arena en con un espesor no superior a 0,05 mts sobre la cual se instala el adoquín de concreto teniendo en cuenta los procedimientos del ítem 1.2. base en recebo compactado  $e=0,20m$  y sometiendo su desarrollo y el suministro de los materiales a la aprobación de la interventoría. Además de la mano de obra correspondiente.

Figura 74. Instalación adoquín



Figura 75. Corte de piezas de adoquín.



Figura 76. Toma de muestras para rotura de adoquines



• **Item. E2 Concreto de 2500 psi para sardinel h=0,25m según diseño acabado y abusardado.** El presente ítem, se utiliza con el fin de dar confinamiento a los adoquines en concreto, para lo cual se utiliza formaleta, con aceite quemado, debidamente alineada y atracada para la exacta conformación de la superficie. El concreto rígido a utilizar para la conformación del sardinel tiene una resistencia a la compresión de 2500psi con las siguientes dimensiones: altura = 0,25m; ancho de base = 0,12m; ancho de cara superior = 0,12m. se utiliza mezcladora, de 1 saco de capacidad. Se verifica el proceso de vibrado y curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Se verifica refuerzo longitudinal superior 1 varilla de 3/8", flejes de 1/4" cada 0,60m de L = 0,45m.

Figura 77. Formaleta sardinel h=0,25m.



Figura 78. Fundición sardinel h=0,25m



Figura 79. Abusardado sardinel h=0,25m.



- **Item. E3 Placa 3000psi e=0,08m, base para granito pulido incluye afinado.**

En el sitio indicado en los planos arquitectónicos se construye la base en concreto la cual esta perfectamente nivelada y libre de objetos que impidan darle al piso en enchape de granito pulido blanco No.2 un acabado limpio y completamente liso. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 8 baldes de arena, y 12 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 80. Placa 3000psi e=0,08m, base para granito pulido



- **Item E4 Relleno con material del sitio.** Se utiliza el material resultado de las excavaciones para relleno de zanjas, apiques, lugares que no es necesario tener un material de recebo para su conformación.

- **Item E5 Conformación talud.** Se realiza el perfilado del talud ubicado en la zona verde entre el nivel 0,20m y 11,05m.

Figura 81 Conformación talud.



- **Item E6 Solado de limpieza e=0,05m, mortero 1:7 1850 psi, para cuarto de máquinas.** La dosificación se realiza de la siguiente manera: 2 baldes de cemento, 10 baldes de arena, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 82. Solado de limpieza e=0,05m para cuarto de máquinas.



- **Item E7 Concreto 3000psi, zapata mástil e=0,30m, zapata pedestal e=0,20m.** Se utiliza formaleta debidamente alineada para la exacta conformación de la superficie. El concreto rígido a utilizar para la conformación de la placa tiene una resistencia a la compresión de 3000psi con un espesor mínimo de 0,08m. Se utiliza mezcladora, se tiene en cuenta el proceso de curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 8 baldes de arena, y 12 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 83. Fundición zapata para mástil.



Figura 84. Fundición zapata para pedestal



- **Item E8 Concreto 3000psi para columna de 0,85m x 0,85m (apoyo mástil de iluminación).** Se utiliza formaleta debidamente alineada para la exacta conformación de la superficie. El concreto rígido a utilizar para la conformación de la placa tiene una resistencia a la compresión de 3000psi con un espesor mínimo de 0.08m. Se utiliza mezcladora, se tiene en cuenta el proceso de curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 8 baldes de arena, y 12 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 85. Columna de 0,85m x 0,85m (apoyo mástil de iluminación)



- **Item E9 Acero de refuerzo para zapatas, (mástil, pedestal), y columna.** El refuerzo es suministrado y colocado, de acuerdo con las disposiciones especificadas en los planos de diseño anexos. El refuerzo esta libre de defectos,

dobladuras, curvaturas no contempladas; así mismo, las varillas están libres de excesivo óxido, aceites, barro, papel, mezclas viejas adheridas y de cualquier otra sustancia que impida la perfecta adherencia con el concreto nuevo. Las varillas cumplirán con las especificaciones de la NSR – 98.

El figurado de todas la varillas es ejecutado en frío; no se dobla barras parcialmente embebidas en el concreto. Los ganchos, empalmes, doblajes de las barras cumplen con las recomendaciones de la NSR – 98.

La colocación de todo el refuerzo se hace firmemente, en la posición indicada por los planos. Se garantiza los recubrimientos por medio de bloques de mortero (panelas), para este objetivo no utiliza piedras o bloques de madera.

En todo caso tanto el constructor como el interventor aplican las recomendaciones para el manejo de acero de refuerzo que se especifica en las NSR – 98.

Figura 86. Acero de refuerzo: zapata para pedestal.



Figura 87. Acero de refuerzo: zapata para mástil y columna de 0,85m x 0,85m.



- **Item E10 Repello y afinado para fuente mortero 1: 3.** La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 12 baldes de arena, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 88. Repello y afinado para fuente.



- **Item E11 Mediacaña en mortero 1:3, contorno de la estructura de la fuente.** La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 12 baldes de arena, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 89. Mediacaña en mortero para fuente.



- **Item E12 Repello para escaleras.** La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 12 baldes de arena, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Figura 90. Repello para escaleras.



• **Item E13 Juntas para dilatación escaleras, (incluye corte y material).**

Después de curado el concreto,  $e=0,08m$ , se procede al corte de las juntas longitudinales cada 1,33m con disco adiamantado, el cual se enfría con agua, el corte de las juntas tienen una profundidad aproximada de  $1/3$  del espesor de la losa.

Para la señalización del corte de la losa se utiliza una cuerda humedecida de agua con cal, la cual se templea en el sitio indicado, sobre la superficie de la losa; quedando de esta forma la huella de cal por donde pasara el disco de la maquina. El espacio de la junta a sellar esta seco y completamente limpio, al terminar el corte de la junta se procede a quitar el lodo que se produce durante el corte, lo cual se logra con lavado, barrido y luego soplado con compresor.

El sistema de sellado de juntas garantiza la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioletas y al calor. Previamente al vaseado del sellante, VULQUEN 45, se coloca un cordón de respaldo, SIKA-FLEX, para evitar la adherencia del sello en tres puntos del concreto, limitar el espesor del sello y evitar consumos innecesarios; El sello queda por debajo del borde de la junta para evitar que cuando la junta se cierre, el material no sea extruido, lo anterior es previamente aprobado por la interventoría.

Figura 91. Corte de juntas de dilatación para escalinatas.



Figura 92. Sellado de juntas de dilatación.



- **Item E14 Realce de cámaras**

Figura 93. Realce de cámaras



- **Item E15 Reposición de tapas de válvulas.**

Figura 94. Reposición de tapas de válvulas.



- **Item E17 Red de media tensión.** Se realiza a través de un convenio entre la Alcaldía Municipal de Pasto y CEDENAR; donde se hace el retiro de un poste interno ubicado en la Glorieta Julián Bucheli, la colocación de 4 postes, los cuales con utilizados para el traslado de las líneas de energía y la ubicación del transformador de 30kva.

Figura 95. Traslado de líneas de energía realizado por CEDENAR.



Figura 96. Retiro de poste interno ubicado en la Glorieta Julián Bucheli



- **Item E19 Acometida a tablero en baja tensión.**

Figura 97. Acometida a tablero en baja tensión.



- **Item E22 Cajas de inspección eléctricas de 0,40m x 0,40m x 0,40m.**

Figura 98. caja de 0,40m x 0,40m x 0,40m.



- **Item E24 Equipo de medición, bifásico, trifásico.**

Figura 99. Equipo de medición, bifásico, trifásico.



- **Item E25 Reflector acuático de color de 300w de 12 voltios.**

Figura 100. Instalación nichos para reflectores acuáticos.



Figura 101. Instalación reflectores acuáticos.



- **Item E27 Chorro aireador de 1" en bronce para una altura de 3m.**

Figura 102. Instalación chorros aireadores.



- **Item E28 Múltiple de 10" salida con válvula de bola de 1".**

Figura 103. Instalación múltiple de 10" salida con válvula de bola de 1".



- **Item E29 Suministro e instalación de letras en bronce según diseño.**

Figura 104. Suministro e instalación de letras en bronce.



- **Item E30 Suministro e instalación de transformador con herraje de 30kva.**

Figura 105. Instalación transformador de 30kva.



- **Item E31 Moto-bomba, motor eléctrico de 5 Hp a 220 voltios trifásico.**

Figura 106. Instalación moto-bomba.



- **Item E32 Tablero de distribución de 9 circuitos.**

Figura 107. Instalación tablero de distribución de 9 circuitos.



- **Item E33 Rotura de pavimento, instalación de ductos en pvc, incluye excavación y relleno.** La tubería a emplear es PVC 3" con RDE 21,5 de alto impacto de sección circular uniforme unidos con soldadura líquida PVC, previa limpieza con removedor - limpiador. Es tendida en forma continua para garantizar protección de los conductores.

Se verifica la no-interferencia con otras instalaciones antes de iniciar el tendido de cada conducto.

Todas las curvas en los conductos tienen como mínimo un radio igual al recomendado por el fabricante de los conductores. No se permite la instalación de ductos aplastados o deformados; o de curvas defectuosas.

Para evitar que se aloje tierra, cemento, yeso o basura en los ductos, cajas, accesorios o equipos, durante la construcción, se tapan todos los extremos de los ductos inmediatamente después de instalarse cada tramo. Las tapas o tapones se conservan en su lugar hasta que se haga la instalación de los conductores.

El personal está pendiente de que no sea removido ningún tapón, en cuyo caso se debe volver a colocar, para ello se deben realizar visitas periódicas a los trabajos ya ejecutados.

Las medidas de las zanjas donde se instalan los ductos son de 40cm de ancho por 80 cm de profundidad teniendo en cuenta los esfuerzos a los que pueden estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y se compacta para evitar posibles pandeos de la canalización.

Después de haber colocado una capa de 20cm de material de relleno sobre los ductos se compacta el material con saltarín y pisón de mano en capas de 15cm hasta la superficie.

El tendido de los ductos se efectúa lo mas recto posible y en caso de cualquier cambio de dirección se construye una caja de inspección para tal efecto.

Al llegar a una caja de inspección los ductos están provistos de adaptadores terminal tipo campana o de boquillas terminal.

Como señal preventiva en canalizaciones de redes eléctricas y con el fin de indicar la presencia de ductos instalados, se coloca a todo lo largo de la zanja una cinta plástica en medio del relleno.

- **Conductores.** El tramo en baja tensión se encarga de conectar la caja de inspección de acometida del transformador con las cajas de inspección y las de conexión, el conductor es aislado de cobre electrolítico, construido de acuerdo con las normas ICONTEC 1099 para conductores sólidos. El aislamiento de los alambres es de material termoplástico, tipo THW o superior para una tensión de 600 V y adecuado para una temperatura máxima de conductor de 75°C, en calibres de acuerdo a la descripción del ítem. Esta libre de grietas, superficies irregulares, porosidades y cumple los requerimientos de la Norma ICONTEC 1099.

Todos los conductores están contramarcados con el nombre del fabricante, calibre del conductor y clase de aislamiento.

Deberá incluir todos los elementos y accesorios necesarios para la instalación de la tubería y los conductores considerados; sin ningún tipo de reajustes.

Figura 108. Rotura de pavimento



Figura 109. Instalación ductos en PVC 2" (2 unidades).



Figura 110. Excavación, relleno y compactación zanja.



Figura 111. Pavimentación zanja en asfalto.



- **Item E34 Instalación línea a tierra red de media tensión.**

Figura 112. Instalación línea a tierra red de media tensión.



- **Item E35 Caja de inspección de 0,70m x 0,70m x 0,90m.**

Figura 113. Excavación caja de inspección de 0,70m x 0,70m x 0,90m.



- **Item E36 Cable de cobre N° 2 THW.**

Figura 114. Instalación cable de cobre N° 2 THW.



**Item E37. Cable de cobre N° 1/0 THW.**

Figura 115. Instalación cable de cobre N° 1/0 THW.



**• Item E38 Caja para medidor.**

Figura 116. Caja para medidor.



**• Item E39 Totalizador de 60A.**

Figura 117. Instalacion totalizador de 60A.



- **Item E40 Cajas de distribución.**

Figura 118. Cajas de distribución.



- **Item E41 Cable de cobre N° 10 AWG.**

Figura 119. Instalación cable de cobre N° 10 AWG.



- **Item E42 Proyector radial metal halide 150w. reflector dispersivo.**

Figura 120. Instalación reflector dispersivo.



### **9.1.3.2 Asignado a:**

- **Interventoria:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Rolando guerrero. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

- **Ejecución:**

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

Rolando guerrero. Residente de obra

### **9.1.4 Actividad: Inspección y ensayo.**

#### **9.1.4.1 Procedimiento:**

**9.1.4.1.1 Ensayo de compactación**, (ver anexo 36 I.N.V.E – 142). (ver anexo 15).

**9.1.4.1.2 Densidad en el sitio, método del cono y la arena**, (ver anexo 36 I.N.V.E – 161). (ver anexo 16).

**9.1.4.1.3 Resistencia a compresión de cilindros de concreto**, (ver anexo 36 I.N.V.E – 140). (ver anexo 17).

**9.1.4.1.4 Módulo de rotura de adoquines**, (ver anexo 36 ICONTEC – 2047). (ver anexo 18).

#### **9.1.4.2 Asignado a:**

- Entrega de resultados, Herney Lasso Hechavarria, Geotecnólogo.

- Toma de muestras, Danilo René Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil. Los ensayos, 9.1.4.1.3, se realizan conforme avance la obra.

Los ensayos, 9.1.4.1.1, 9.1.4.1.2 y 9.1.4.1.4 se realizan una sola vez con el fin de verificar la calidad de los materiales utilizados.

Ver Cronograma (anexo 14).

### **9.1.5 Actividad: Manejo y entrega de materiales.**

**9.1.5.1 Procedimiento.** Entrega de los materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Verificar que el manejo de los materiales sea cuidadoso para evitar dañar sus características ingenieriles.

#### **9.1.5.2 Asignado a:**

- Rolando guerrero. Residente de obra.
- Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

**9.1.5.3 Cronograma.** Durante la totalidad de la construcción de la obra, (ver anexo 14).

## **9.2. PROYECTO CONSTRUCCION SERPENTINA, SEPARADOR ZONA VERDE Y AISLAMIENTO DE LA GLORIETA JULIAN BUCHELI.**

### **9.2.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales.**

#### **9.2.1.1 Procedimiento.**

- Planificación de las actividades especificadas en el proyecto.
- Poner en conocimiento las características técnicas y constructivas del proyecto a todo el personal encargado.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.

- Identificación de los inconvenientes técnicos, es decir, disminución de la calidad de los procesos constructivos.

#### **9.2.1.2 Asignado a:**

- Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.
- Danilo Benavides P. Pasante de Ingeniería Civil

#### **9.2.1.3 Cronograma**

- Control de la calidad de los procesos constructivos.
- Interventoria.
- Ver anexo 20.

#### **9.2.2 Actividad: Control de diseño.**

##### **9.2.2.1 Procedimiento:**

- Inspección diaria y permanente para controlar los procesos constructivos de la obra a lo largo de todo su desarrollo.
- Controlar el suministro oportuno de maquinaria, materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesario para el normal desarrollo de la obra.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Elaborar registro de las actividades diarias.
- Vigilar especificaciones técnicas estipuladas en cada uno de los ítems del proyecto

### **9.2.2.2 Asignado a:**

- **Revisión y diseño:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

### **9.2.2.3 Cronograma.**

- Inspección diaria.
- Registro de labores diarias.
- Ver anexo 20

### **9.2.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución.**

**9.2.3.1 Procedimiento.** La ejecución de los siguiente ítems se lleva a cabo siguiendo las especificaciones técnicas respectivas.

- **Item 1 Serpentina en varilla de ½” corrugada, anclada en concreto y pintada.** Se hace una excavación de 0,30m x 0,30m a una profundidad de 40cm, cada metro, luego se coloca la formaleta de sección transversal 0.20mx0.20m y altura 0,20m, se coloca la varilla de ½” y se realiza la fundición de dados de concreto de 2500psi y se rellena los 20cm con material de recebo.

Figura 121. Serpentina en varilla de ½” corrugada, anclada en concreto y pintada.



• **Item 2 Separador en tubo de ½” estructural y cadena, anclada y pintada.**

Se retira adoquines de la zona dura de la Glorieta Julián Bucheli y se realiza una excavación de 40cm de profundidad, se coloca el tubo de ½” y se procede al vaseado del concreto de 2500psi.

Figura 122. Separador en tubo de ½” estructural y cadena, anclada y pintada.



**9.2.3.2 Asignado a:**

• **Interventoria:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Rolando guerrero. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

• **Ejecución:**

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

Rolando guerrero. Residente de obra

**9.2.4 Actividad: Manejo y entrega de materiales.**

**9.2.4.1 Procedimiento:** Entrega de los materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Verificar que el manejo de los materiales sea cuidadoso para evitar dañar sus características ingenieriles

**9.2.4.2 Asignado a:**

- Rolando guerrero. Residente de obra.
- Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

**9.2.4.3 Cronograma.** Durante la totalidad de la construcción de la obra, (ver anexo 20).

**9.3. PROYECTO ADECUACION DE ANDENES ENTORNO INTERSECCION GLORIETA JULIAN BUCHELI.**

**9.3.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales.**

**9.3.1.1 Procedimiento.**

- Planificación de las actividades especificadas en el proyecto.
- Poner en conocimiento las características técnicas y constructivas del proyecto a todo el personal encargado.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.

- Identificación de los inconvenientes técnicos, es decir, disminución de la calidad de los procesos constructivos.

#### **9.3.1.2 Asignado a:**

- Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.
- Danilo Benavides P. Pasante de Ingeniería Civil

#### **9.3.1.3 Cronograma.**

- Control de la calidad de los procesos constructivos.
- Interventoria.
- Ver anexo 21.

#### **9.3.2 Actividad: Control de diseño.**

##### **9.3.2.1 Procedimiento:**

- Inspección diaria y permanente para controlar los procesos constructivos de la obra a lo largo de todo su desarrollo.
- Controlar el suministro oportuno de maquinaria, materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesario para el normal desarrollo de la obra.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Elaborar registro de las actividades diarias.
- Vigilar especificaciones técnicas estipuladas en cada uno de los ítems del proyecto

### **9.3.2.2 Asignado a:**

- **Revisión y diseño:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

### **9.3.2.3 Cronograma.**

- Inspección diaria.
- Registro de labores diarias.
- Ver anexo 21

### **9.3.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución.**

**9.3.3.1 Procedimiento.** La ejecución de los siguiente ítems se lleva a cabo siguiendo las especificaciones técnicas respectivas.

- **Item 1.1 Demolición de sardinel en concreto.** Se realiza la demolición de bordillos existentes en la zona externa de la Glorieta Julián Bucheli por medio manual , previamente aprobado por la interventoria, teniendo especial cuidado con la posible afectación que el desarrollo de este trabajo provoque sobre la vía, por lo tanto, se coloca señalización.

Figura 123. Demolición de sardinel en concreto.



- **Item 1.2 Desalojo de material de demolición, (incluye escombrera).** Los desperdicios y escombros provenientes de la actividad de demolición se remueven del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la demolición respectiva. El cargue se ejecuta a mano. Para el desalojo se tiene en cuenta la utilización de 2 volquetas.

Figura 124. Desalojo de material.



- **Item 1.3 Excavación en material conglomerado.** Comprende el perfilado y adecuación final de la superficie de sub-rasante para andenes y bordillos, además de las excavaciones para la adecuación de las zonas verdes, las excavaciones se ejecutan por medio manual, con la utilización de palas, picos, carretas.

Figura 125. Excavación material conglomerado.



- **Item 1.4 Demolición de andén en concreto.** Los trabajos de demolición se ejecutan de manera que se produzca la menor molestia posible a los transeúntes de las zonas cercanas a la obra y a los usuarios de las vías aledañas.

Las demoliciones se hacen por medio manual, dicho medio es sometido a la aprobación de la INTERVENTORIA antes de ser utilizado. Se coloca señalización provisional con el fin de permitir el normal desarrollo del tráfico vehicular y evitar accidentes.

Figura 126. Demolición de andenes en concreto



- **Item 2.1 Base en recebo compactado para andenes e=0,10m.** El material de recebo seleccionado se coloca y compacta con saltarín, en una capa de espesor

de 0,10m horizontal uniforme. La capa se compacta hasta obtener una densidad apropiada para el concreto de los andenes y bordillos.

Figura 127. Base en recebo compactado para andenes e=0,10m.



• **Item 2.2 Sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado h=0,20m.** Se utiliza formaleta debidamente alineada y atracada para la exacta conformación de la superficie, se hace uso de aceite quemado sobre la superficie de la tabla para evitar la adherencia del concreto. El concreto rígido a utilizar para la conformación del sardinel (altura = 0,20 m; ancho de base = 0,25 m; ancho de cara superior = 0,15), tiene una resistencia a la compresión de 2500psi, se utiliza mezcladora de 1/2 saco de capacidad, Se verifica el proceso de vibrado y curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado. el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Se verifica refuerzo longitudinal superior 1 varilla de 3/8", flejes de 3/8" cada 0,80m de L = 0,55m.

Figura 128. Sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado  $h=0,20m$ .



• **Item 2.3 Sardinel fundido en sitio y anclado  $h=0,45m$ .** Se utiliza formaleta debidamente alineada y atracada para la exacta conformación de la superficie, se hace uso de aceite quemado sobre la superficie de la tabla para evitar la adherencia del concreto. El concreto rígido a utilizar para la conformación del sardinel (altura = 0,45m; ancho de base = 0,25m; ancho de cara superior = 0,15), tiene una resistencia a la compresión de 2500psi, se utiliza mezcladora de 1/2 saco de capacidad, se verifica el proceso de vibrado y curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado. El agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales.

Se verifica refuerzo longitudinal superior 1 varilla de  $3/8''$ , flejes  $3/8''$  cada 0,50m de  $L = 0,85m$ .

Figura 129. Sardinel fundido en sitio y anclado  $h=0,45m$ .



• **Item 2.4 Placa de concreto de 2500 psi e=0,06m.** Se utiliza formaleta debidamente alineada para la exacta conformación de la superficie. El concreto rígido a utilizar para la conformación de la placa tiene una resistencia a la compresión de 2500psi con un espesor mínimo de 0,06m. Se utiliza mezcladora. Se tiene en cuenta el proceso de curado final del concreto. La dosificación se realiza de la siguiente manera: 4 baldes de cemento, 10 baldes de arena, y 18 baldes de triturado, el agua es regulada de acuerdo a la humedad de los materiales. Se verifica el acabado, con ayuda de un mortero para repello. Se realiza juntas de dilatación (cada 1,50m), para evitar la expansión y contracción del concreto y por ende, funcione como paños de pavimento de concreto.

Figura 130. Placa de concreto de 2500psi e=0,06m.



• **Item 2.5 Pintura señalización.** Se coloca la señalización de tránsito con pintura blanca, amarilla y negra conforme a las indicaciones del Departamento Administrativo de Transito Municipal.

Figura 131. Pintura señalización de tránsito.



### 9.3.3.2 Asignado a:

- **Interventoria:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Rolando guerrero. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

- **Ejecución:**

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

Rolando guerrero. Residente de obra

### 9.3.4 Actividad: Manejo y entrega de materiales.

**9.3.4.1 Procedimiento.** Entrega de los materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Verificar que el manejo de los materiales sea cuidadoso para evitar dañar sus características ingenieriles.

### 9.3.4.2 Asignado a:

Rolando Guerrero. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

**9.3.4.3 Cronograma.** Durante la totalidad de la construcción de la obra, (ver anexo 21).

## **9.4 PROYECTO ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO**

### **9.4.1 Actividad: Responsabilidades gerenciales.**

#### **9.4.1.1 Procedimiento.**

- Planificación de las actividades especificadas en el proyecto.
- Poner en conocimiento las características técnicas y constructivas del proyecto a todo el personal encargado.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Identificación de los inconvenientes técnicos, es decir, disminución de la calidad de los procesos constructivos.

#### **9.4.1.2 Asignado a:**

- Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.
- Danilo Benavides P. Pasante de Ingeniería Civil

#### **9.4.1.3 Cronograma**

- Control de la calidad de los procesos constructivos.
- Interventoria.

- Ver anexo 22.

#### **9.4.2 Actividad: Control de diseño.**

##### **9.4.2.1 Procedimiento:**

- Inspección diaria y permanente para controlar los procesos constructivos de la obra a lo largo de todo su desarrollo.
- Controlar el suministro oportuno de maquinaria, materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesario para el normal desarrollo de la obra.
- Evaluar la calidad de los procesos constructivos.
- Elaborar registro de las actividades diarias.
- Vigilar especificaciones técnicas estipuladas en cada uno de los ítems del proyecto

##### **9.4.2.2 Asignado a:**

- **Revisión y diseño:**

Ing. Jose Fernando Vitery. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

##### **9.4.2.3 Cronograma.**

- Inspección diaria.
- Registro de labores diarias.
- Ver anexo 22.

### 9.4.3 Actividad: Control de las actividades de ejecución.

**9.4.3.1 Procedimiento.** La ejecución de los siguiente ítems se lleva a cabo siguiendo las especificaciones técnicas respectivas, de acuerdo con los planos arquitectónicos, topográficos y detalles complementarios (ver anexo 12).

- **Item 1 Localización y replanteo.** Junto con la comisión de topografía se controla y revisa la localización y replanteo de los ejes de diseño, cunetas, niveles de sub-rasante, sumideros, tuberías de conexión, curvas horizontales y verticales de empalme, pendientes de la vía y bombeo del 3% en una sola dirección, efectuado sea correcto de acuerdo con los planos suministrados, para lo cual se deja referencia de niveles cada 10m con pintura fluorescente de color tomate en las paredes de las viviendas y taludes.

Figura 132. Condiciones iniciales del proyecto adoquinamiento Diagonal 1 San Miguel de Jongovito



Figura 133. Referencia de niveles en talud y paredes de las casas.



• **Item 2 Excavación a máquina material conglomerado y talud.** Comprende la excavación de un talud de altura 3m, longitud 30m y un ancho promedio de 0,70m y el perfilado y adecuación final de la subrasante, sobre la cual se colocará el material de base granular, y la excavación en tierra o conglomerado necesaria para adecuar la estructura total de pavimento considerado, respectivamente. Las especificaciones se ejecutan como se indican en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos. Se ejecuta con métodos mecánicos, para lo cual se utiliza una retroexcavadora CAT 110.

Durante las excavaciones realizadas no se causa daños que puedan afectar el bienestar de la comunidad.

Figura 134. Excavación a máquina y Adecuación de la sub-rasante.



• **Item 3 Excavación a mano material conglomerado.** Comprende el perfilado y adecuación final de la superficie de subrasante para el concreto de confinamiento, además de las excavaciones para la construcción de muros de concreto ciclópeo y la adecuación de las zonas verdes, las excavaciones se ejecutan por medio manual, (utilización de palas, picos, carretas), como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos.

Figura 135. Excavación a mano material conglomerado



• **Item 4 Desalojo material sobrante, incluye escombrera.** Los desperdicios y escombros provenientes de las actividades de excavación y demolición son removidos del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la demolición o excavación respectiva. El desalojo se realiza con ayuda de 3 volquetas para ser transportado hasta la escombrera, el cargue se realiza a máquina, retroexcavadora CAT 110, donde las condiciones del sitio lo permite o a mano cuando se requiere. El material de desalojo una vez en la volqueta, es cubierto para evitar su caída durante el acarreo.

Figura 136. Desalojo material sobrante.

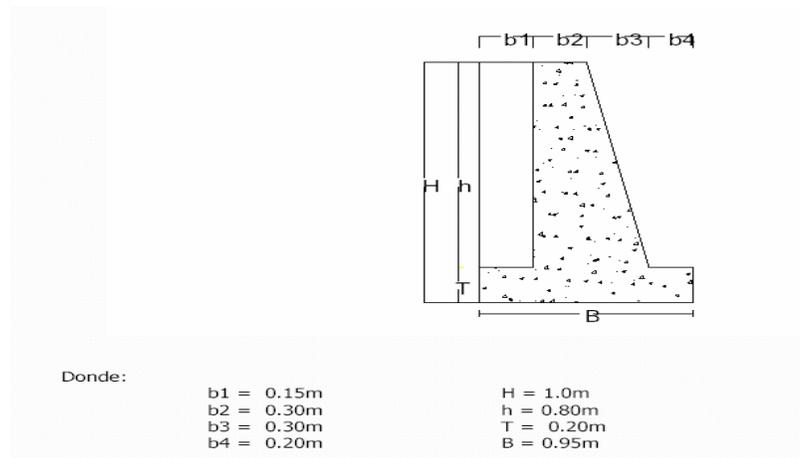


• **Item 11 Conexión sumidero diámetro 10”.** Se construye en concordancia con el sumidero y las cámaras de inspección a donde se conectan, se tiene en cuenta las pendientes mínimas para su correcto funcionamiento, este ítem incluye la excavación y desalojo, suministro e instalación de tubería de 10 “ en concreto y relleno con material de préstamo compactado manualmente con ayuda de un pisón.

Figura 137. Conexión sumidero diámetro 10”.



• **Item 7 Concreto ciclópeo para muro de contención.** Este concreto ciclópeo se elabora, con un 60% de concreto simple de 3000psi y un 40% de rajón, para lo cual se utiliza formaleta debidamente alineada y atracada. La sección transversal del muro se indica a continuación.



El material utilizado es cemento tipo Portlan, rajón y agregados de primera calidad adquiridos en sitios aprobados previamente por la Interventoria. Se tiene en cuenta el curado final del concreto. Además, se dejan varillas de 3/8" cada 0,50m embebidas al concreto con el fin de anclar el sardinel de confinamiento para el adoquín vehicular.

El equipo que se utiliza es una mezcladora para la elaboración del concreto simple y vibrador de concreto.

Figura 138. Muro de contención en concreto ciclópeo y varillas de anclaje.



#### 9.4.3.2 Asignado a:

- Interventoria:

Ing. José Fernando Viteri. Subsecretario del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

Héctor Hugo Enríquez. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

• **Ejecución:**

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

Héctor Hugo Enríquez. Residente de obra.

**9.4.4 Actividad: Inspección y ensayo.**

**9.4.4.1 Procedimiento:**

**9.4.4.1.1 Módulo de rotura de adoquines**, (ver anexo 36 **ICONTEC 2047**). (ver anexo 23).

**9.4.4.2 Asignado a:**

- Entrega de resultados, Herney Lasso Hechavarria, Geotecnólogo.
- Toma de muestras, Hector Hugo Enriquez. residente de obra, Danilo René Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

Los ensayos, 9.4.1.2, se realizan una sola vez con el fin de verificar la calidad de los materiales utilizados.

Mire Cronograma (anexo 22).

**9.4.5 Actividad: Manejo y entrega de materiales.**

**9.4.5.1 Procedimiento.** Entrega de los materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

Verificar que el manejo de los materiales sea cuidadoso para evitar dañar sus características ingenieriles.

**9.4.5.2 Asignado a:**

Héctor Hugo Enríquez. Residente de obra.

Danilo Rene Benavides Pazos. Pasante de Ingeniería Civil.

**9.4.5.3 Cronograma.** Durante la totalidad de la construcción de la obra, (ver anexo 22)

## **10. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS.**

Durante el desarrollo de las obras se realiza el registro diario de rendimientos de la mano de obra de los distintos ítems establecidos en los proyectos. Luego se hace una recopilación global de los rendimientos solicitados por parte del D.A.I.M. con el fin de actualizar en forma parcial la base de datos de rendimientos que ellos manejan y así confrontar que tan real es la información que tiene el D.A.I.M con los rendimientos tomados de la obras Remodelación Glorieta Julián Bucheli, Construcción Serpentina, Separador Zona Verde Y Aislamiento de La Glorieta Julián Bucheli, adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli, adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito. Los rendimientos aproximados de las cuadrillas se indican en las siguientes tablas.

**TABLA 1. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS  
REMODELACION GLORIETA JULIAN BUCHELI**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
1	Preliminares								
1.1	Cerramiento provisional en lamina de zinc corrugado y guadua	ML	1	1	2			0.4	19.0
1.2	Demolicion de bordillos existentes con retroexcavadora 1/2 YD3 de capacidad)	ML						0.1	126.0
1.2	Demolicion manual de bordillos existentes	ML	0	0	2			0.8	10.0
1.3	Demolicion de andenes e = 0,08m con retroexcavadora 1/2 yd3 de capacidad)	M3	0	0	0			0.2	52.2
1.3	Demolicion manual de andenes e = 0,08m	M3	0	0	2			1.9	4.1
1.4	Excavacion en material comun hasta 1m	M3	0	0	1			2.3	3.5
1.4	Excavacion en material comun entre 1m y 2m	M3	4	5	8			2.7	3.0
1.4	Descapote e=0,10m	M4	0	0	1			0.2	40.0
1.5	Localizacion y replanteo	M2	1	1		1	1	0.02	500.0
1.6	Retiro de base en piedra	M2	0	0	3			0.3	32.0
1.7	Retiro y reinstalacion del monumento	GI	1	2	6			8.0	1.0
2	Bases, pisos y enchapes								
2.1	Acarreo y regado de resebo en obra	M3	0	0	2			0.7	12.0
2.1	Base en resebo compactado e= 0,20m con saltarin	M3	0	0	1			0.5	16.0

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
2.2	Enchape en granito pulido blanco	M2	1	1	1			0.3	32.0
2.2	Acabado con pulidora para: enchape en granito pulido blanco	M2	1	0	0			0.5	16.0
3	Concretos y refuerzo								
3.1	Corte, figurado y colocación acero de refuerzo para muros y base en concreto de la fuente	kg	1	1	1			0.03	260.0
3.2	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para: concreto reforzado para pedestal para	M2	1	1	1			0.47	17.0
3.2	Fundición para: concreto reforzado para pedestal para monumento	M3	1	3	4			0.94	4.3
3.2	Corte, figurado y colocacion de acero de refuerzo para: pedestal para monumento	kg	1	1	1			0.04	215.0
3.2	Abusardado pedestal para monumento	M2	0	0	1			2.91	2.8
3.3	Fabricacion, colocacion y desimbrado de formaleta para concreto de 2500psi estampado color ocre y gris.	ML	1	1	0			0.11	74.0
3.3	Fundición para concreto de 2500psi estampado color ocre y gris para franjas plazoleta e=0,08m	M2	1	1	4			0.17	47.0
3.4	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para concreto de 2500psi para escalinata e= 0,08m	M2	1	1	0			1.00	8.0
3.4	Colocación recebo y compactación manual para escalinata e= 0,08m	M3	1	1	0			2.67	3.0
3.4	Fundición para: concreto de 2500psi para escalinata e= 0,08m	M3	1	1	4			1.18	3.4
3.5	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para sardinel h= 0,45m.	ML	1	1	2			0.18	45.0
3.5	Corte, figurado y colocación de acero de refuerzo para: concreto de 2500psi para sardinel h= 0,45m según	kg	1	1	1			0.04	210.0
3.5	Fundición para: Concreto de 2500psi para sardinel h= 0,45m	ML	1	1	7			0.09	90.0
3.5	Abusardado concreto de 2500psi para sardinel h= 0,45m	ML	0	0	1			0.73	11.0



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
6.1	Empadrización (incluye tierra negra)	M2	0	0	1			0.15	54.0
6.1	Desalojo de escombros con retroexcavadora de 1/2 yd3 de capacidad	M3	0	0	0			0.09	88.0
6.1	Desalojo manual de escombros	M3	0	0	2			0.80	10.0
E	ITEMS NUEVOS - OBRAS NO PREVISTAS								
E1	Instalación adoquin peatonal e=6 cm, incluye base arena e=5cm	M2	0	1	0			0.67	12.0
E2	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para concreto de 2500 psi para sardinel 0,25m x 0,12m acabado abuzardado	MI	1	1	2			0.18	45.0
E2	Corte, figurado y colocacion de acero de refuerzo para: concreto de 2500 psi para sardinel 0,25x0,12 m acabado abuzardado	Kg	1	1	1			0.04	210.0
E2	Fundición concreto de 2500psi para sardinel 0,25m x 0,12m	ML	1	1	7			0.09	90.0
E2	Abusardado concreto de 2500psi para sardinel 0,25m x 0,12m	ML	0	0	1			0.98	8.2
E3	Fundición placa e = 0,08m, base para granito pulido, inclye afinado	M2	1	1	4			0.09	32.0
E4	Relleno con material del sitio	M3	0	0	1			0.89	9.0
E5	Conformación talud	M3	0	0	1			0.99	8.1
E6	Fundición solado de limpieza e = 0,05m	M3	1	1	4			1.00	0.2
E7	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta concreto 3000psi para zapata pedestal e = 0,30	M2	1	1	0			0.80	10.0
E7	Fundición concreto 3000psi para zapata pedestal e = 0,30	M3	1	1	4			1.00	1.0
E8	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta concreto 3000psi para columna 0.90m x 0.90m.	M2	1	1	2			1.00	8.0

E8	Fundición concreto 3000psi para columna 0.90m x 0.90m	M3	0	0	1			1.90	2.1
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
E9	Corte, figurado y colocación de acero de refuerzo para: acero de refuerzo para zapata y columna	Kg	1	1	0			0.36	2.8
E10	Repello y afinado para fuente en mortero 1:3	M2	0	1	1			0.93	8.6
E11	Mediacaña en mortero 1:3. Contorno de la estructura de la fuente	MI	0	1	1			0.19	42.0
E12	Repello para escaleras	M2	0	1	1			0.95	8.4
E13	Corte de juntas para dilatación ( Incluye corte y material )	MI	1	1	2			0.24	33.6
E14	Realce de cámaras	Un	1	1	1			0.73	11.0
E15	Instalación de tapas de válvulas	Un	0	1	0			0.33	3.0
E22	Construcción cajas de Inspeccion eléctricas 0.40mx0.40m	Un	1	0	1			2.67	3.0
E24	Instalación equipo de medición, bifásico, trifásico	GI	1	1	0			0.50	1.0
E25	Intalación reflector acuático de color de 300w de 12 voltios	Un		1	1			0.80	10.0
E27	Chorro aireador de 1" en bronce para una altura de 3,00 mts	Un	1	0	1			0.80	10.0
E28	Multiple de 10 salida con valcula de bola de 1"	Un	1	0	1			8.00	1.0
E29	Suministro e instalación de letras en bronce segun diseño plano arquitectonico	Un	1	1	0			0.09	86.0
E30	instalación de transformador con herraje 30KVA	Un	1	1	1			2.00	1.0
E31	Instalación motobomba - motor eléctrico de 5 Hp a 220 voltios trifásico	Un	1	0	1			1.00	1.0
E32	Tablero de distribución de 9 circuitos	Un	1	1	0			8.00	1.0
E33	Rotura de pavimento, instalación de ductos en PVC 2"X2, incluye excavación y relleno	MI	1	1	4			0.62	13.0
E34	Instalación linea a tierra red de media tensión	GI	1	1	0			1.00	1.0
E35	Construcción cajas de Inspección 0,70mx0,70mx0,90m	Un	1	0	1			8.00	1.0
E36	Instalación cable de cobre N°2 THW	MI	1	1	0			0.40	20.0
E37	Instalación cable de cobre N° 1/0 THW	MI	1	1	0			0.44	18.0
E38	Instalación caja para medidor	Un	1	0	1			0.50	1.0
E39	Instalación totalizador 60A	Un	1	0	1			0.50	1.0
E40	Instalación cajas de distribucion 0,30mx0,30mx0,30m	Un	1	0	1			2.67	3.0
E41	Instalación cable de cobre N° 10 AWG	MI	1	1	0			0.03	230.0
E42	Instalación proyector radial Metal Halide. Reflector dispersivo	Un	1	0	1			0.50	1.0

**TABLA 2. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS  
ADECUACION DE ANDENES ENTORNO INTERSECCION GLORIETA JULIAN BUCHELI**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
1	PRELIMINARES								
1.1	Demolición de sardinel en concreto	ML	0	0	2			0.67	12.0
1.2	Desalojo manual de material de demolición	M3	0	0	4			0.80	10.0
1.3	Excavación en material conglomerado < a 1m	M3	0	0	6			3.20	2.5
1.4	Demolición de andén en concreto	M3	0	0	1			4.00	2.0
2	BASES, PISOS Y CONCRETOS								
2.1	Acarreo y regado de recebo para andenes e=0,10m.	M3	0	0	2			0.71	11.3
2.1	Base en recebo compactado con saltarin para andenes e = 0,10m.	M3	0	0	1			0.53	15.0
2.2	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0,2m	ML	1	1	2			0.20	40.0
2.2	Corte, figurado y colocación acero de refuerzo para sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0,2m	kg	1	1	1			0.04	215.0
2.2	Fundición sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0.45m	MI	1	1	3			0.04	40.0
2.3	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0,2m.	ML	1	1	2			0.18	45.0
2.3	Corte, figurado y colocación acero de refuerzo para sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0,45m	kg	1	1	1			0.04	210.0
2.3	Fundición sardinel integrado al pavimento fundido en sitio y anclado H=0,45m	MI	1	1	3			0.04	45.0
2.4	Fabricación, colocación y desimbrado de formaleta para placa de concreto de 2500psi e = 0,06m.	MI	1	1	0			0.04	72.0
2.4	Fundición placa de concreto de 2500psi e = 0,06m.	M2	1	1	4			0.16	50.0
2.5	Pintura Señalización	GI	0	1	1			8.00	1.0

**TABLA 3. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS  
CONSTRUCCION SERPENTINA, SEPARADOR ZONA VERDE Y AISLAMIENTO, SEPARADOR**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
1	Serpentina en varilla de 1/2"corrugada anclada al concreto y pintada	MI	1	1	2			0.04	12.00
2	Separador en tubo de 1/2" estructural y cadena, anclada y pintada	MI	1	1	0			0.13	4.0

**TABLA 4. RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE LAS CUADRILLAS  
ADOQUINAMIENTO DIAGONAL 1 SAN MIGUEL DE JONGOVITO**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MANO DE OBRA					RENDIMIENTO	
			M	O	A	TOPOGRAFO	CADENERO	h/unidad	unidad/dia
1	Localización y replanteo	MI	0	0	1	1	1	0.20	41.00
2	Excavación a máquina material conglomerado y talud <1m (retroexcavadora de 1/2yd3 de capacidad)	M3	0	0	0			0.08	105.00
3	Excavación a mano material conglomerado <1m	M3	0	0	5			3.20	2.50
4	Desalojo material sobrante, incluye escombrera (retroexcavadora de 1/2yd3 de capacidad)	M3	0	0	0			0.06	127.00
6	Base en recebo ,compactación manual	M3	0	0	1			0.13	4.00
7	Concreto ciclópeo para muro de contención	M3	1	1	3			2.67	3.00
11	Conexión sumidero diametro 10"	ML	1	0	1			0.05	10.00

## **11. LABORES ADMINISTRATIVAS.**

Dentro del campo administrativo, las actividades de oficina que se adelantan durante el tiempo de pasantía, se describen las realizadas durante el periodo de las obras desarrolladas.

La labor administrativa consiste en participar activamente en la elaboración de documentos que dejan constancia de las distintas actividades de la obra tales como: Comités de obra, elaboración de actas de obra, revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo, reportes cuantitativos de obra ejecutada y modificada de la misma.

### **11.1 SOCIALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS ANTE LA COMUNIDAD DE INFLUENCIA.**

Al inicio de la ejecución de las obras, se realiza la socialización de los proyectos ante la comunidad por parte del D.A.I.M; para ello se convocaron a las juntas de acción comunal de los barrios aledaños, reuniones que se llevaron a cabo en las instalaciones del Colegio Champagnat, obra Remodelación Glorieta Julián Bucheli, y salón comunal, obra Adoquinamiento Diagonal 1 San miguel de Jongovito.

Se exponen temas de interés ante la comunidad, tales como:

- Valor de proyecto.
- Plazo de ejecución.
- Aspectos técnicos.
- Participación de la comunidad.

Además, se invita a la comunidad para que participe de manera directa con la ejecución del proyecto, a través, de la conformación de veedurías

ciudadanas para que la inspeccionen a detalle, aspectos técnicos de obra,  
manejo económico de la



misma y ejecución de las obras respectivas, con el fin de controlar cualquier tipo de irregularidad que se presente en el manejo de dichas actividades y aportar soluciones viables a los diferentes problemas que puedan surgir.

### **11.2 COMITÉS TÉCNICOS DE OBRA.**

Con el propósito de informar, revisar y analizar, solucionar y reportar el avance de las obras de los proyectos ante la entidad contratante, se organizan reuniones con el contratista y personal técnico en el sitio de la obra; para dejar constancia de ello, se firma en bitácora una vez se termine la reunión. Los comités realizados se describieron inicialmente.

### **11.3 ACTAS DE OBRA.**

Consiste en la elaboración de documentos que relacionen las cantidades reales de obra ejecutadas para efectos de anticipo, pago y liquidación final, para ello se elaboran actas de recibo parcial, actas de modificación de obra y actas de recibo final.

**11.3.1 Proyecto remodelación Glorieta Julián Bucheli.** Se realizan dos actas de recibo parcial de obra, tres actas de modificación y acta final de obra (Ver anexos 24, 25, 26).

**11.3.1.2 Proyecto construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli.** Se realiza el acta de recibo final de obra (Ver anexo 27).

**11.3.1.3 Proyecto adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli.** Se realiza el acta de recibo final de obra (Ver anexo 28).

**11.3.2 Proyecto adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito.** Se realiza acta de recibo parcial de obra (Ver anexo 29).

## **11.4 CRONOGRAMA DE TRABAJO.**

Consiste en la revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo real de obra con respecto al cronograma inicial presentado por parte del contratista, aquí se analiza las posibles causas de retraso, en caso de presentarse, y la forma más conveniente de organizar las actividades con el fin de ejecutar los trabajos en el tiempo previsto. Tanto en el cronograma inicial como real se describe el valor de avance de obra, valor avance acumulado, % valor de avance de obra, % valor avance acumulado

**11.4.1 Proyecto remodelación Glorieta Julian Bucheli.** En el anexo 30 y 31 se indica el cronograma de trabajo inicial y el cronograma real de las obras, respectivamente.

**11.4.1.1 Proyecto construcción serpentina, separador zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli.** En el anexo 32 se muestra el cronograma real de trabajo de las obras.

**11.4.1.2 Proyecto adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli.** En el anexo 33 se muestra el cronograma real de trabajo de las obras.

**11.4.2 Proyecto adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito.** En el anexo 34 y 35 se indica el cronograma de trabajo inicial y el cronograma real de las obras, respectivamente.

## **11.5 BITÁCORA DE LA OBRA.**

Se elabora un registro diario de la obra de manera escrita, donde se consignan las distintas actividades desarrolladas durante la ejecución de la obra, inquietudes, solicitudes de cambios, autorizaciones por parte de la interventoría, descripción y cantidades de obra no contempladas, solicitud de

ensayos de laboratorio, trabajos defectuosos o inconformidades encontradas, calidad de obra en ejecución, obra rechazada, cumplimiento del cronograma de ejecución.

Además, en este registro se consignan todos los aspectos inherentes a la obra y aquellos relevantes que tengan que dejar constancia escrita por parte del Contratista, Interventor o Supervisor de obra, la bitácora es revisada permanentemente por el Interventor de la obra.



## **12. CONCLUSIONES**

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía es, sin duda, el medio más eficiente que complementa los conocimientos aprendidos en el aula universitaria, haciéndolos aplicables directamente al campo de acción laboral del Ingeniero Civil, desarrollando en este un cierto grado de experiencia para poder ejecutar y dirigir obras y proyectos de infraestructura de igual o mayor grado de compromiso.

La supervisión, control y seguimiento de la construcción, llevados a un buen término, aseguran la adecuada correspondencia entre las obras construidas y el diseño especificado de las mismas.

La participación directa con el equipo técnico de un proyecto en la ejecución de una obra civil es el elemento fundamental que le permite al profesional tener criterio para tomar decisiones acertadas en la solución de problemas comunes

Dentro de los aspectos administrativos, supervisión técnica en la construcción, uno de los más importantes es el de regular la buena marcha de las relaciones entre los diferentes participantes involucrados en la ejecución de una obra.

El cronograma de trabajo inicial presentado por el contratista puede llevarse a cabo siempre y cuando no se presenten imprevistos representativos que traigan como consecuencia el retraso de la obra, de ahí que el tiempo de ejecución de cada uno de los ítems presentados en este cronograma son semejantes al tiempo de ejecución real de cada actividad determinados de los rendimientos diarios de mano de obra.



En cuanto a la verificación y control de calidad de los materiales suministrados para las diferentes actividades a realizarse dentro de las obras, se comprobó que se utilizaron elementos que cumplieron tanto con las especificaciones de diseño, como con los parámetros de calidad exigidos.

Dentro de un determinado proyecto las cantidades de obra programadas en un principio están sujetas a cambios que surgen como consecuencia de diversos imprevistos dando origen a la actualización de las mismas, por lo tanto a partir de estos cambios el porcentaje de avance de obra será evaluado con base en las últimas modificaciones.

Las obras: Remodelación Glorieta Julián Bucheli, construcción serpentina, separador, zona verde y aislamiento de la Glorieta Julián Bucheli de la ciudad de Pasto, adecuación de andenes entorno intersección Glorieta Julián Bucheli, se encuentran en perfectas condiciones y en un 100% terminadas.

La obra Adoquinamiento diagonal 1 San Miguel de Jongovito, se encuentra suspendida, debido a que EMPOPASTO detecta que el sector no cuenta con alcantarillado pluvial; EMPOPASTO, se comprometió al desarrollo de esta obra, pero aun no ha iniciado con la construcción de la misma

## **RECOMENDACIONES**

Tener en cuenta, para efectos de iniciar actividades preliminares de materialización de una obra sobre el terreno, estudiar detalladamente la manera más conveniente de hacerlo, de acuerdo con la información que detallan los planos de diseño.

Cuando, por alguna circunstancia, se presenta retraso de las actividades de obra con respecto al cronograma inicial, identificar la causa que lo ocasionó y tomar las medidas necesarias para garantizar que la ejecución de las obras se desarrolle en el plazo previsto sin generar alteraciones de las mismas.

Exigir al contratista o persona encargada de construir cualquier obra de tipo civil, realizar una buena planeación y programación de las actividades para lograr un eficiente y ordenado proceso constructivo con el fin de mantener un entorno agradable de trabajo y resultados satisfactorios.

El resultado de un proyecto radica principalmente en el control de la calidad de los materiales empleados, procesos constructivos y producto terminado, siendo prioridad del supervisor técnico vigilar de manera insistente el cumplimiento de las especificaciones técnicas a la persona encargada de dirigir y ejecutar los trabajos.

Es importante reconocer que la actividad de la construcción es una forma directa de interactuar con el medio ambiente, evitar su deterioro es una responsabilidad que siempre debe estimar el trabajo de un Ingeniero Civil.

## **BIBLIOGRAFIA.**

- CD- ROM Plan de desarrollo Municipal: Desarrollo y Calidad de Vida Urbana 2004-2007.
- CD- ROM P.O.T del Municipio de Pasto.
- Diseño de espesores para pavimentos de adoquines de concreto. Medellín, icpc, 1986 (serie notas técnicas).
- MERRITT FREDERICK, LOFTIN KENT Y RICKETTS JONATHAN. Manual del Ingeniero Civil. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. México 1999.
- MUÑOZ RICAURTE GUILLERMO, /C Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres. Pavimentos de Concreto Hidráulico, diseño y construcción. Primera Edición. Editorial Universitaria de Nariño. San Juan de Pasto 2002.