

**CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS CIVILES A CARGO DE LA  
SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA EN EL MARCO DEL PLAN DE  
MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN FORMAL DEL MUNICIPIO DE PASTO  
2003**

**IVAN DANIEL SANTACRUZ LASSO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2004**

**CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS CIVILES A CARGO DE LA  
SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA EN EL MARCO DEL PLAN DE  
MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN FORMAL DEL MUNICIPIO DE PASTO  
2003**

**Trabajo presentado como requisito para optar  
el título de Ingeniero Civil**

**IVAN DANIEL SANTACRUZ LASSO**

**Director  
AMANDA RAMOS O.  
INGENIERA CIVIL**

**Codirector  
ING. FERNANDO DELGADO ARTURO  
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2004**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

ING. AMANDA RAMOS O.  
Coord. Equipo de Obras Civiles S.E.M.  
JURADO

---

---

---

---

---

---

---

ING. FERNANDO DELGADO ARTURO  
Especialista en estructuras  
JURADO

San Juan de Pasto, 17 de Febrero de 2004.

LAS IDEAS Y CONCLUSIONES APORTADAS EN EL TRABAJO DE GRADO  
SON RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL AUTOR.

Artículo 1º del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado del  
honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Nariño y la Facultad de Ingeniería, a todos los docentes y personal administrativo, por su legado a mi formación profesional.

A la Secretaría de Educación Municipal y Cultural en dirección del Ingeniero Jorge Idrobo, por esta oportunidad para desarrollar mi trabajo como pasante, a si mismo a la Ingeniera Civil Amanda Ramos Ordóñez, Coordinadora del Equipo de Obras Civiles, quién a sido ejemplo para mí de responsabilidad, trabajo y calidad profesional; Se que sus conocimientos transmitidos y la experiencia en cada una de las obras serán de gran utilidad en el desarrollo de mi profesión.

Reconocimiento especial al Arquitecto Juan Alberto Cifuentes y al Ingeniero Edgar Igua Paz, Asesores del Equipo de Obras Civiles, que compartieron su saber en el desarrollo de esta labor.

Al Ingeniero Fernando Delgado Arturo, por su enseñanza en la Universidad su accesoria durante el desarrollo de este trabajo.

A María Elena Benavides, Ximena y Javier Pascuaza compañeros del día a día en la labor desarrollada por la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal y Cultura.

Dedico este trabajo a las personas que me han acompañado a lo largo de esta etapa de mi vida, a mis PADRES, cuyos valores y enseñanzas han sido vitales para el alcance de mis metas; a mis FAMILIARES, que con su continuo apoyo han estado junto a mi en cada escalón de mi camino, a mis COMPAÑEROS, quienes siempre estuvieron dispuestos y colaboradores para lograr este objetivo.

*Iván Daniel Santacruz Lasso*

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. ALCANCE Y DELIMITACIÓN	26
1.1. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES	27
1.2. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA	27
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	29
3. OBJETIVOS	30
3.1. OBJETIVO GENERAL	30
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4. JUSTIFICACIÓN	31
5. ANTECEDENTES	32
5.1. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES	32
5.2. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA	33
6. METODOLOGÍA	34
7. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES – ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA	35
7.1. LICEO CENTRAL DE NARIÑO - ADECUACIÓN DE UN PARQUEADERO	35
7.1.1. Ficha técnica.	35
7.1.2. Descripción de la obra.	35
7.1.3. Detalle de la obra.	37
7.1.4. Presupuesto.	38
7.1.5. Obras adicionales.	40
7.1.6. Presupuesto adicional.	41
7.1.7. Unitarios materiales.	42
7.1.8. Visitas realizadas.	42
7.1.9. Acta de avance.	45
7.1.10. Cronograma.	47
7.1.11. Conclusión.	47
7.1.12. Registro fotográfico.	48
7.2. ESCUELA NUEVO SOL - CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN, GRADERÍAS Y POLIDEPORTIVO	53
7.2.1. Ficha técnica.	53
7.2.2. Descripción de la obra.	53
7.2.3. Presupuesto.	55
7.2.4. Materiales.	57
7.2.5. Visitas realizadas.	57

7.2.6.	Notas.	59
7.2.7.	Cronograma.	60
7.2.8.	Conclusión.	60
7.2.9.	Registro fotográfico.	61
7.2.10.	Presupuesto para un cierre de seguridad.	68
7.3.	CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR - ADECUACIÓN PATIO DE RECREO	69
7.3.1.	Ficha técnica.	69
7.3.2.	Descripción de la obra.	69
7.3.3.	Presupuesto.	70
7.3.4.	Visitas realizadas.	71
7.3.5.	Notas.	72
7.3.6.	Cronograma.	72
7.3.7.	Conclusión.	72
7.3.8.	Registro fotográfico.	73
7.4.	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ARTEMIO MENDOZA SEDE SANTA MATILDE- CONSTRUCCIÓN DE UN RESTAURANTE ESCOLAR Y UN MURO DE CIERRE	76
7.4.1	Ficha técnica.	76
7.4.2.	Descripción de la obra.	76
7.4.3.	Distribución de los aportes.	78
7.4.4.	Detalles del proyecto.	79
7.4.5.	Presupuesto.	84
7.4.6.	Materiales.	90
7.4.7.	Visitas realizadas.	91
7.4.8.	Ensayo del cono y la arena.	95
7.4.9.	Ensayo proctor para una mezcla recebo 94% – cemento 6%.	96
7.4.10.	Acta de avance.	97
7.4.11.	Notas.	100
7.4.12.	Cronograma.	101
7.4.13.	Conclusión.	101
7.4.14.	Registro fotográfico muro de cierre.	102
7.4.15.	Registro fotográfico restaurante escolar.	108
7.5.	ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO - CONSTRUCCIÓN COCINA RESTAURANTE	118
7.5.1.	Ficha técnica.	118
7.5.2.	Descripción de la obra.	118
7.5.3.	Presupuesto.	119
7.5.4.	Visitas realizadas.	122
7.5.5.	Presupuesto terminación.	124
7.5.6.	Cronograma.	125
7.5.7.	Registro fotográfico.	125
7.6.	ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR –	

CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR Y TERMINACIÓN	
OBRAS VARIAS	128
7.6.1. Ficha técnica.	128
7.6.2. Descripción de la obra.	128
7.6.3. Presupuesto.	129
7.6.4. Visitas realizadas.	132
7.6.5. Cronograma.	133
7.6.6. Conclusión.	133
7.6.7. Registro fotográfico.	134
8. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA – NUEVAS CONSTRUCCIONES POR SUSTITUCIÓN	137
8.1. ESCUELA RURAL MIXTA SAN GABRIEL - CONSTRUCCIÓN SALÓN MÚLTIPLE Y RESTAURANTE ESCOLAR	137
8.1.1. Ficha técnica.	137
8.1.2. Descripción de la obra.	137
8.1.3. Detalles del proyecto.	138
8.1.4. Presupuesto.	141
8.1.5. Visitas realizadas.	143
8.1.6. Cronograma.	144
8.1.7. Registro fotográfico.	145
9. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA – NUEVAS CONSTRUCCIONES PARA NUEVOS CUPOS	149
9.1. ESCUELA INTEGRADA DE ANGANROY - CONSTRUCCIÓN DE SIETE AULAS, AULA INFORMÁTICA, LABORATORIOS, COCINA Y RESTAURANTE	149
9.1.1. Ficha técnica.	149
9.1.2. Descripción de la obra.	149
9.1.3. Presupuesto.	150
9.1.4. Visitas realizadas.	155
9.1.5. Notas.	157
9.1.6. Cronograma.	157
9.1.7. Registro fotográfico.	158
9.2. ESCUELA INTEGRADA CABRERA - CONSTRUCCIÓN SALÓN MÚLTIPLE Y LABORATORIOS	167
9.2.1. Ficha técnica.	167
9.2.2. Descripción de la obra.	167
9.2.3. Detalles del proyecto.	168
9.2.4. Presupuesto.	172
9.2.5. Materiales.	176
9.2.6. Visitas realizadas.	177
9.2.7. Acta de avance.	179
9.2.8. Notas.	182
9.2.9. Cronograma.	183
9.2.10. Conclusión.	183
9.2.11. Registro fotográfico.	184

9.3.	ESCUELA No. 6 BARRIO EL TEJAR - CONSTRUCCIÓN DE OCHO AULAS	188
9.3.1.	Ficha técnica.	188
9.3.2.	Descripción de la obra.	188
9.3.3.	Detalles del proyecto.	190
9.3.4.	Presupuesto.	191
9.3.5.	Visitas realizadas.	196
9.3.6.	Cronograma.	198
9.3.7.	Conclusión.	198
9.3.8.	Registro fotográfico.	198
9.4.	ESCUELA SAN VICENTE No. 1 - CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS Y ADECUACIÓN UNIDAD SANITARIA	204
9.4.1.	Ficha técnica.	204
9.4.2.	Descripción de la obra.	204
9.4.3.	Detalles del proyecto.	205
9.4.4.	Presupuesto.	209
9.4.5.	Visitas realizadas.	215
9.4.6.	Acta de avance.	217
9.4.7.	Notas.	221
9.4.8.	Cronograma.	222
9.4.9.	Conclusión.	222
9.4.10.	Registro fotográfico.	222
10.	PRESUPUESTOS Y LEVANTAMIENTOS	225
10.1.	LICEO CENTRAL DE NARIÑO – PRESUPUESTO OBRA CONSTRUCCIÓN BLOQUE DE 9 AULAS Y 2 BATERÍAS SANITARIAS	225
10.1.1.	Ficha técnica.	225
10.1.2.	Descripción de la obra.	225
10.1.3.	Detalles del proyecto.	227
10.1.4.	Presupuesto.	230
10.2.	ESCUELA 12 DE OCTUBRE - LEVANTAMIENTO Y PRESUPUESTO PARA UN MURO DE CIERRE	236
10.2.1.	Ficha técnica.	236
10.2.2.	Descripción de la obra.	236
10.2.3.	Detalles del proyecto.	237
10.2.4.	Presupuesto.	239
10.2.5.	Materiales y subproductos.	241
10.2.6.	Análisis de unitarios estructura en concreto.	241
10.2.7.	Notas.	242
10.2.8.	Registro fotográfico.	242
10.3.	ESCUELA No. 6 BARRIO EL TEJAR – LEVANTAMIENTO CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS Y PAVIMENTO DE UN PATIO ESCOLAR	244
10.3.1.	Ficha técnica.	244
10.3.2.	Descripción de la obra.	244
10.3.3.	Detalle del proyecto.	245

10.3.4. Registro fotográfico.	246
10.4. ESCUELA RURAL MIXTA SANTA BÁRBARA ALTO – LEVANTAMIENTO Y PRESUPUESTO ADECUACIONES VARIAS	247
10.4.1. Ficha técnica.	247
10.4.2. Descripción de la obra.	247
10.4.3. Presupuesto.	248
10.4.4. Visitas realizadas.	250
10.4.5. Notas.	250
10.5. COLEGIO CENTRO DE INTEGRACIÓN POPULAR C.C.I.P. – LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ARQUITECTÓNICO ESTUDIO DE RIESGO EN UN BLOQUE DE AULAS	251
10.5.1. Descripción de la obra.	251
10.5.2. Inspección de un bloque de aulas.	251
10.5.3. Detalles del levantamiento.	253
10.5.4. Notas.	255
10.5.5. Registro fotográfico.	255
10.6. CIUDADELA EDUCATIVA - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ARQUITECTÓNICO	260
10.6.1. Descripción de la obra.	260
10.6.2. Notas.	260
10.6.3. Plano topográfico.	261
10.6.4. Modelado tridimensional.	262
10.6.5. Registro fotográfico.	263
10.7. ESCUELA EMILIO BOTERO - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	264
10.7.1. Descripción de la obra.	264
10.7.2. Detalles del levantamiento.	265
10.7.3. Notas y recomendaciones.	267
10.7.4. Registro fotográfico.	267
10.8. INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDARIO - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	270
10.8.1. Descripción de la obra.	270
10.8.2. Notas.	270
10.8.3. Detalles del levantamiento.	271
10.8.4. Registro fotográfico.	273
10.9. CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO AMPLIACIÓN PLANTA FÍSICA	277
10.9.1. Descripción de la obra.	277
10.9.2. Detalles del levantamiento.	278
10.9.3. Notas.	279
10.9.4. Registro fotográfico.	279
10.10. ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR – LEVANTAMIENTO DE UN LOTE ZONA DE AMPLIACIÓN	281
10.10.1. Descripción de la obra.	281
10.10.2. Detalles del levantamiento.	282

10.10.3. Notas.	283
10.10.4. Registro fotográfico.	283
10.11. COLEGIO JOHN F. KENNEDY LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO PROYECCIÓN AMPLIACIÓN PLANTA FÍSICA	285
10.11.1. Descripción de la obra.	285
10.11.2. Detalles del levantamiento.	286
10.11.3. Notas.	287
10.11.4. Registro fotográfico.	287
10.12. ESCUELA NIÑA MARIA - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	290
10.12.1. Descripción de la obra.	290
10.12.2. Detalles del levantamiento.	291
10.12.3. Notas.	292
10.12.4. Registro fotográfico.	292
10.13. ESCUELA RURAL MIXTA GUALMATAN – LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	293
10.13.1. Descripción de la obra.	293
10.13.2. Notas.	293
10.13.3. Plano arquitectónico.	294
10.13.4. Registro fotográfico.	295
11. CONCLUSIONES	299
12. RECOMENDACIONES	301
BIBLIOGRAFÍA	302
ANEXOS	

## LISTADO DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Planta del área de parqueadero	37
Figura 2. Sección muro de contención	40
Figura 3. Inicio de excavaciones	48
Figura 4. Zona de construcción muro de contención	48
Figura 5. Columna muro de cierre	49
Figura 6. Muro de contención lindero occidente	49
Figura 7. Columnas muro de cierre	50
Figura 8. Terminación muro de cierre lindero sur	50
Figura 9. Mampostería y estructura terminada, se inicia instalaciones sanitarias	51
Figura 10. Construcción sumideros	51
Figura 11. Zona muro de contención terminada	52
Figura 12. Obra terminada	52
Figura 13. Terminación muro de contención	61
Figura 14. Muro de contención	61
Figura 15. Construcción de columnas muro de protección	62
Figura 16. Graderías polideportivo	62
Figura 17. Graderías zona verde	63
Figura 18. Extensión capa de recebo bien gradado	63
Figura 19. Carriles de fundición y capa compactada	64
Figura 20. Vibrado de la mezcla	64
Figura 21. Fundición de placa de pavimento	65
Figura 22. Elaboración de la mezcla	65
Figura 23. Fundición por carriles	66
Figura 24. Cunetas y obras sanitarias	66
Figura 25. Pavimento y graderías terminadas	67
Figura 26. Polideportivo terminado	67
Figura 27. Montaje de cerchas	73
Figura 28. Montaje de estructura	73
Figura 29. Instalación de correas	74
Figura 30. Instalación de cerchas y correas terminada	74
Figura 31. Templetos instalados	75
Figura 32. Perforaciones en la placa de concreto	75
Figura 33. Planta general de la Escuela Santa Matilde	79
Figura 34. Planta arquitectónica del restaurante escolar	80
Figura 35. Corte a -a del restaurante escolar	81
Figura 36. Detalle cimientos y estructura del restaurante	82
Figura 37. Detalle cimientos del muro de cierre	83
Figura 38. Estado de la vía en previos los trabajos de nivelación	102
Figura 39. Nivelación de terreno en la vía que circunda la escuela	102
Figura 40. Poste de alta tensión que requiere de su traslado	103

Figura 41. Vía nivelada en el sector del muro de cierre	103
Figura 42. Nivelación de terreno para construcción del muro de cierre	104
Figura 43. Localización del muro de cierre	104
Figura 44. Excavación para cimientos del muro de cierre	105
Figura 45. Fundición de ccto ciclópeo para cimientos muro de cierre	105
Figura 46. Armado de vigas de cimentación para muro de cierre	106
Figura 47. Fundición de vigas de cimentación muro de cierre	106
Figura 48. Castillos de columnas muro de cierre	107
Figura 49. Pega de muro en tizón muro de cierre	107
Figura 50. Zona de emplazamiento del restaurante escolar	108
Figura 51. Corte de terreno	108
Figura 52. Material de sitio removido	109
Figura 53. Desalojo de sobrantes nivelación	109
Figura 54. Nivelación de piso	110
Figura 55. Excavación para cimientos con suelo mejorado	110
Figura 56. Excavaciones cimientos	111
Figura 57. Corte y emplazamiento del geotextil para suelo mejorado NT 1600	111
Figura 58. Mezcla de recebo 94% – cemento 6%	112
Figura 59. Compactación por capas con rana del suelo mejorado	112
Figura 60. Compactación por capas con rana del suelo mejorado	113
Figura 61. Ensayo de densidad con cono y arena zapata 5b	113
Figura 62. Ensayo de densidad con cono y arena zapata 5d	114
Figura 63. Zapata restaurante	114
Figura 64. Zapata fundida y castillo de columna	115
Figura 65. Localización viga de cimentación restaurante	115
Figura 66. Cimientos fundidos en el restaurante	116
Figura 67. Zona de talud previa a la obra	116
Figura 68. Conformación talud	117
Figura 69. Construcción accesos	117
Figura 70. Talud empradizado y accesos terminados	117
Figura 71. Construcción de cubierta para restaurante	125
Figura 72. Empalmes cubierta cuatro aguas	126
Figura 73. Trabajos en cubierta y carpintería metálica	126
Figura 74. Estructura metálica de la cubierta	126
Figura 75. Cocina del restaurante escolar	127
Figura 76. Mesón en concreto	127
Figura 77. Terminación estructura de cubierta	134
Figura 78. Cubierta terminada	134
Figura 79. Restaurante terminado	135
Figura 80. Construcción cerramiento en malla	135
Figura 81. Cerramiento en malla, lindero con el Río Pasto	136
Figura 82. Planta arquitectónica restaurante y salón múltiple	138
Figura 83. Corte a - a de la edificación	139
Figura 84. Corte b – b de la edificación	140
Figura 85. Vista de la obra en la Escuela Rural Mixta San Gabriel	145

Figura 86. Salón múltiple	146
Figura 87. Repello de placa de piso salón múltiple	146
Figura 88. Instalación carpintería metálica restaurante	147
Figura 89. Acabados cocina para restaurante escolar	147
Figura 90. División metálica salón múltiple	148
Figura 91. Terminación de obra	148
Figura 92. Instalación de casetones par losa de entrepiso	158
Figura 93. Fundición de losa aligerada de entrepiso	158
Figura 94. Preparación mezcla de concreto	159
Figura 95. Vibrado mecánico de la mezcla de concreto	159
Figura 96. Preparación de formaletas para vigas de cubierta	160
Figura 97. Armado de vigas de cubierta	160
Figura 98. Repello inferior de losa de entrepiso	161
Figura 99. Repellos de estructura primer nivel	161
Figura 100. Anclaje de muros a estructura	162
Figura 101. Anclaje de muros a estructura	162
Figura 102. Losa de entrepiso (zona de terraza provisional)	163
Figura 103. Terminación de la obra	163
Figura 104. Bloque de aulas construido	164
Figura 105. Demolición para emplazamiento de columnas muro de cierre	164
Figura 106. Zona de construcción acceso	165
Figura 107. Fundición placa de piso patio escolar	165
Figura 108. Preparación de la mezcla	166
Figura 109. Fundición de losa terminada	166
Figura 110. Planta arquitectónica primer nivel salón múltiple	168
Figura 111. Planta arquitectónica segundo nivel laboratorios	169
Figura 112. Corte a – a'	170
Figura 113. Corte b – b'	171
Figura 114. Modificación estructura	182
Figura 115. Fundición de columnas segundo nivel	184
Figura 116. Armado de vigas de cubierta	184
Figura 117. Vigas de segundo nivel	185
Figura 118. Formaletas vigas inclinadas de cubierta	185
Figura 119. Refuerzo vigas inclinadas de cubierta	186
Figura 120. Mampostería primer nivel	186
Figura 121. Fachada interna del bloque construido	187
Figura 122. Fachada externa del bloque construido	187
Figura 123. Ubicación de la escuela y los dos bloques de aulas	190
Figura 124. Planta de cimentación bloque 1 y boque 2	190
Figura 125. Escuela no. 6 Barrio el Tejar	198
Figura 126. Dilatación entre bloques 1 y 2	199
Figura 127. Viga cimentación demolida por error de contratistas	199
Figura 128. Corrección en la demolición	200
Figura 129. Peralte recuperado en la viga de cimentación	200
Figura 130. Construcción andenes fachada de la escuela	201

Figura 131. Instalación cerchas y correas para cubierta	201
Figura 132. Instalación piso en tableta de gress pasillos	202
Figura 133. Obra terminada	202
Figura 134. Detalle cubierta terminada	203
Figura 135. Bloques terminados (vista desde el patio interno de la escuela)	203
Figura 136. Fachadas interior y exterior	205
Figura 137. Corte de la edificación	205
Figura 138. Corte de la edificación	206
Figura 139. Detalle estructura de escaleras	206
Figura 140. Viga canal	207
Figura 141. Detalle columnas y cimientos	207
Figura 142. Detalle cimentación	208
Figura 143. Fachada interior	222
Figura 144. Formaleta viga y losa maciza	223
Figura 145. Zona de acceso a las aulas	223
Figura 146. Repellos terminados	224
Figura 147. Planta primer nivel aulas y bat. Sanitaria	227
Figura 148. Losa de entrepiso aligerada, armada en 2 sentidos	228
Figura 149. Corte, baterías sanitarias y bloque de aulas	229
Figura 150. Planta del muro de cierre	237
Figura 151. Módulos tipo del muro de cierre y especificaciones	238
Figura 152. Entrada principal	242
Figura 153. Muro en ladrillo $h=1.5m$ y cierre en malla $h=1.1m$	242
Figura 154. Carencia de columnas en el tramo de muro en ladrillo $h=2.2m$	243
Figura 155. Vista de la escuela	243
Figura 156. Planta del patio escolar	245
Figura 157. Patio de la Escuela no. 6 Barrio el Tejar	246
Figura 158. Planta general del colegio – levantamiento topográfico	253
Figura 159. Levantamiento arquitectónico del bloque en riesgo	254
Figura 160. Agrietamiento en la estructura y mampostería	255
Figura 161. Daños acceso a la batería sanitaria y cuarto eléctrico	256
Figura 162. Agrietamiento en la mampostería de aulas	256
Figura 163. Desprendimiento entre el muro y la columna	257
Figura 164. Desprendimiento entre el muro y la columna	257
Figura 165. Daño en la batería sanitaria	258
Figura 166. Vista posterior del bloque en riesgo (parte derecha del bloque)	258
Figura 167. Colegio centro de integración popular	259
Figura 168. Área recreativa del colegio	259
Figura 169. Zona verde parte baja del terreno	259
Figura 170. Levantamiento topográfico y arquitectónico	261
Figura 171. Modelo en 3d de cubierta y topografía	262
Figura 172. Vista general de la estructura de cubierta del polideportivo	263
Figura 173. Planta de la escuela	265
Figura 174. Bloques de la edificación	266
Figura 175. Vista posterior de la escuela	267

Figura 176. Zona verde	268
Figura 177. Zona verde	268
Figura 178. Frente y polideportivo	269
Figura 179. Batería sanitaria y polideportivo	269
Figura 180. Muro de cierre sobre la cra. 5 a	269
Figura 181. Primera planta	271
Figura 182. Segunda planta	272
Figura 183. Instalaciones actuales	273
Figura 184. Instalaciones actuales	273
Figura 185. Zona de nuevas construcciones	274
Figura 186. Zona de futura construcción en proceso de invitación pública	274
Figura 187. Instalaciones del restaurante escolar	275
Figura 188. Estado actual de la unidad sanitaria	275
Figura 189. Problemas estructurales, diferencia de nivel entre losas	276
Figura 190. Planta general zona de ampliación	278
Figura 191. Frente del predio	279
Figura 192. Fondo del predio	280
Figura 193. Planta del terreno de ampliación para la escuela	282
Figura 194. Zona de expansión escuela	283
Figura 195. Zona de relleno	284
Figura 196. Vivienda de invasión	284
Figura 197. Planta general	286
Figura 198. Bloque en riesgo	287
Figura 199. Accesos al bloque en riesgo	288
Figura 200. Aula de informática (segunda planta)	288
Figura 201. Lugar donde se proyectó construcción duchas	289
Figura 202. Nueva batería sanitaria	289
Figura 203. Planta de la escuela y colindantes	291
Figura 204. Lote aledaño	292
Figura 205. Planta general	294
Figura 206. Instalaciones antiguas de la escuela, aulas y unidad sanitaria	295
Figura 207. Zona verde preescolar, unidad sanitaria	296
Figura 208. Zona en construcción	296
Figura 209. Viga canal sin apoyo en el centro de la luz	297
Figura 210. Bajante de aguas lluvias incrustado en el centro de la columna	297
Figura 211. Insuficiente refuerzo longitudinal en la columna, excesiva separación entre estribos en el refuerzo a cortante	298

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> - Lista de precios - Materiales primarios de construcción, San Juan de Pasto, base de datos - Oficina de Obras Civiles, Secretaría de Educación Municipal de Pasto.	pág.
	304

## GLOSARIO

**AGREGADO:** áridos utilizados para la elaboración de concretos.

**ALFAJÍA:** coronamiento de muros para marcos y largueros en puertas, ventanas y muros de antepecho.

**BITUMINOSO:** material que se compone de betún.

**CERCHA:** armadura de cubierta que se compone de elementos triangulares y paralelas que soportan las correas con el fin de soportar esfuerzos a tensión y compresión.

**CIMENTACIÓN:** estructura que transmite todas las cargas verticales provenientes de la estructura hacia el suelo.

**CINTA:** elemento que confina la mampostería.

**COLUMNA:** elemento vertical que soporta cargas que le hacen trabajar por flexo-compresión.

**CONCRETO:** mezcla elaborada de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, en la cual se dosifican sus componentes adquiriendo, por un proceso de fraguado, una resistencia especificada, según su uso final estructural.

**CONCRETO REFORZADO:** concreto que tiene embebido un refuerzo, constituido por varillas de acero o malla electro soldada, diseñado, calculado y especificado, según su función, forma y trabajo estructural.

**CORREA:** viga que transmite las cargas de cubierta hacia las cerchas u otra estructura.

**DINTEL:** viga simplemente apoyada en cada un de sus extremos, utilizada sobre marcos de puertas y ventanas.

**ENCOFRADO: (formaleta)** molde formado con tablas de madera o paneles modulares de metal, destinado a recibir y dar forma a la masa de concreto vertida, hasta su total fraguado o endurecido.

**ESMALTADO:** acabado de tipo impermeable echo a base de cemento y agua que puede o no contener otro tipo de aditivo.

**HORMIGÓN:** mezcla elaborada de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, en la cual se dosifican sus componentes adquiriendo, por un proceso de fraguado, una resistencia especificada, según su uso final estructural.

**INTERVENTOR:** ente que tiene a su cargo examinar y fiscalizar ciertas operaciones a fin de que estas se hagan con legalidad.

**JUNTA DE DILATACIÓN:** espacio para permitir las dilataciones y contracciones de la estructura o sus elementos sin que se produzca agrietamiento.

**LADRILLO VISTO:** pared sin revocar ni enlucir, dejando ver la obra de mampostería.

**LOSA DE ENTREPISO:** elemento portante horizontal, transmite su carga a muros vigas y columnas.

**LUZ:** distancia entre apoyos en un elemento horizontal.

**MAMPOSTERÍA:** obra echa de piezas unidas por un compuesto adhesivo.

**MINGA:** actividad realizada con la participación de la comunidad que tiene como fin un beneficio propio sin remuneración salarial.

**MORTERO:** mezcla elaborada a base de cemento, agregado fino y agua, dosificados en función de las propiedades de manejabilidad, retención de agua, resistencia a la compresión y adherencia.

**PELO:** refuerzo que sobresale de un elemento de concreto reforzado ya fundido.

**PERLITA:** tipo de acabado para cielo raso.

**PÓRTICO:** es un conjunto de vigas, columnas o diagonales, todos ellos interconectados por medio de nudos que pueden ser o no, capaces de transmitir momentos flectores de un elemento a otro.

**RECEBO:** suelo de características granulométricas ideales, para reafirmar, compactar y mejorar una superficie.

**REPELLO, PAÑETE, O REVOQUE:** proceso por el cual se aplica un mortero elaborado técnicamente sobre una superficie, para dejarla lisa-plana, rústica o decorativa.

**REPLANTEAR:** marcar en el terreno la planta de una obra proyectada para proceder a su construcción.

**SARDINEL:** elemento longitudinal de protección ubicado a ambos lados de una vía.

**TÍMPANO:** estructura de mampostería que llena espacios entre la cubierta y la viga que hace parte del cielo raso.

**VIGA:** elemento horizontal que va soportado en apoyos laterales para salvar una luz y que a su vez debe soportar una carga que le hace trabajar por flexión.

**ZAPATA:** elemento estructural que hace parte de la cimentación, interactúa con el suelo y de el cual se amarran las columnas.

## RESUMEN

Este informe presenta la descripción del trabajo de grado realizado en modalidad de pasantía titulado: “CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS CIVILES A CARGO DE LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA EN EL MARCO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN FORMAL DEL MUNICIPIO DE PASTO - 2003” con el objetivo de optar por el título de Ingeniero Civil; trabajo desarrollado en la Secretaría de Educación Municipal y Cultura de San Juan de Pasto, en la Oficina de Obras Civiles, durante el segundo semestre del año 2003.

Esta entidad tiene como misión la generación de proyectos de infraestructura para instituciones educativas basándose en el Proyecto de Mejoramiento de la Educación Formal en el Municipio de Pasto y las Necesidades Básicas Insatisfechas (NEBIs) identificadas en el mismo, de esta manera entre sus funciones se encuentra la planeación, diseño, construcción, interventoría y asesoría profesional para proyectos encaminados a mejorar, adecuar, remodelar o construir obras como: escuelas, aulas, restaurantes, baterías sanitarias, entre otros, siguiendo la Norma Sismo Resistente Colombiana de 1998 (NSR 98), brindando así una educación en condiciones dignas y seguras a los estudiantes del Municipio de Pasto.

El objetivo de esta pasantía es respaldar al equipo de obras civiles en las actividades que lleva a cabo la secretaria de educación, de manera que sean aplicados los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño y además se enriquezcan por medio de la práctica, la interacción con profesionales de este medio y las particularidades encontradas en cada una de las obras y proyectos que describe este informe. Así, las funciones a cumplir en la pasantía y en apoyo a la Oficina de Obras Civiles se constituyen de: apoyo al control e interventoría de las obras civiles en ejecución, seguimiento y medición de la obra ejecutada en cada plantel, elaboración de presupuestos, listas de materiales y actas de pago de mano obra, levantamientos arquitectónicos y topográficos, apoyo en la revisión de licitaciones y actualización de la base de datos de precios de materiales de construcción. Los planteles asignados para el desarrollo de estas actividades son: **En la zona urbana:** Escuela 12 de Octubre, Colegio Centro de Integración Popular (C.C.I.P.), Ciudadela Educativa Barrios Sur Orientales, Escuela Emilio Botero, Liceo Central de Nariño, Escuela Mercedario, Escuela No. 6 Barrio el Tejar, Escuela Nuevo Sol, Concentración Escolar el Pilar, Escuela Julio Rincón Barrio Popular, San Vicente No. 1, Institución Educativa Artemio Mendoza - Sede Santa Matilde, Jhon F. Kennedy y Escuela Niña María. **En la zona rural:** Escuela integrada de Anganoy, Escuela integrada de Cabrera, Escuela rural mixta San Gabriel, Escuela rural mixta Gualmatán, Escuela Santo Tomas de Aquino. Escuela Rural Mixta Santa Bárbara Alto.

## SUMMARY

This inform presents a description of the degree work developed in internship modality and titled: "CONTROL OF QUALITY IN CIVIL WORKS IN CHARGE OF THE EDUCATION AND CULTURE SECRETARY CONTAINED IN THE PLAN OF IMPROVEMENT OF THE FORMAL EDUCATION IN THE MUNICIPALITY OF PASTO – 2003" with the objective of opting Civil Engineer's title; work developed in the Education and Culture Secretary Municipality of San Juan de Pasto, in the Civil Works Office, along the second semester of the year 2003.

This Office has the mission of generate substructure projects for educative institutions founded in the The Plan Of Improvement Of The Formal Education In The Municipality Of Pasto and the Basic Unsatisfied Needs (NEBIs) identified in it, this way, some of it's functions are, planning, design, construction, auditory and professional consultant, for projects directed to improve, adequate, remodel and construct substructure works as: schools, classrooms, restaurants, sanitary batteries, and more, following the Seismic Resistant Norm of Colombia 1998 (SRN 98), offering this way education in dignity and security conditions to the students in the Municipality of Pasto.

The objective in this internship is bring support to the Civil Works Office in the activities developed for the Education Secretary, applying the knowledge obtained in the Civil Engineer Faculty of the Nariño University, besides make them richer whit the practice, the interaction whit professionals and the special causalities founded in each work and project described in this inform, This way the functions assigned in the internship and in support to de Civil Works Office correspond to: support to control and auditory of civil works in execution, following and measurement of executed works in each institution, elaboration of budgets, material lists and memorandums of payment handwork, architectural and topographical risings, support to the review of bids and actualization to the data base of construction supplies prices.

The institutions assigned to develop this activities are: ***In urban zone:*** October 12 School, College Center of Popular Integration (C.C.I.P.), Educative City South Orientals Neighborhoods, Emilio Botero School, Central Lyceum of Nariño, Mercedario School, School No. 6 Tejar Neighborhood, New Sun School, Scholastic Concentration the Pilar, Julio Rincón School Popular Neighborhood, San Vicente No. 1, Educative Institution Artemio Mendoza – Santa Matilde Central, Jhon F. Kennedy, and Niña María School. ***In rural zone:*** Integrated School of Anganoy, Integrated School of Cabrera, Rural Mixed School of San Gabriel, Rural Mixed School of Gualmatan, Saint Tomas of Aquino School, Rural Mixed School of Sanit Barbara high.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la educación en el municipio de San Juan de Pasto cuenta en el momento con una herramienta muy importante que ampara su fortalecimiento, es el Plan de Desarrollo Educativo del Municipio, “Humanismo, Saber y Productividad” en su proyecto Mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal; mediante éste se plantea la adecuación de las instituciones educativas a los nuevos requerimientos derivados del crecimiento de la ciudad.

El plan de desarrollo educativo contempla entre sus componentes temas referentes a la docencia, salud, bienestar del estudiante, cobertura, seguridad y continuidad, entre otros.

Entrando en el componente que corresponde a la Unidad de Obras Civiles de La Secretaría de Educación y Cultura del municipio de Pasto, “Proyecto Mejoramiento de los Planteles Educativos”, es importante analizar la labor que ésta desempeña y la trascendencia que las obras civiles tanto en planteles existentes como en la creación de nuevos espacios tienen en el mejoramiento de la calidad de la educación en general.

El municipio cuenta con varias instituciones educativas, desafortunadamente el desarrollo de las actividades académicas no siempre se ha realizado en el espacio más adecuado, por ello el Proyecto Mejoramiento de los Planteles Educativos pretende dar solución a las Necesidades Básicas Insatisfechas en cada uno de los planteles con el objetivo de contribuir a la obtención de un óptimo desempeño académico en un ambiente digno, saludable y seguro.

Es por lo anterior es que en los últimos años la Secretaría de Educación y Cultura, y la Universidad de Nariño han realizado convenios que permiten a los estudiantes de Ingeniería Civil de último semestre, aplicar sus conocimientos en beneficio de la comunidad y desarrollar proyectos de pasantía para la Unidad de Obras Civiles de ésta Secretaría.

## 2. ALCANCE Y DELIMITACIÓN

El trabajo a realizar en el departamento de obras civiles de la secretaria de educación enmarcado en el Convenio Ínter administrativo entre la Secretaria de Educación Municipal de Pasto y la Universidad de Nariño consiste en el apoyo a las siguientes tareas:

- Atención de las solicitudes referentes a operación y mantenimiento de las obras civiles llevadas a cabo en las instalaciones educativas del sector urbano y rural del Municipio de Pasto.
- Control e interventoría en las obras civiles que se ejecutan en las instituciones educativas del municipio de Pasto.
- Levantamientos de lotes y edificaciones en los predios de las instalaciones educativas.
- Ensayos de laboratorio necesarios para diseño y control de calidad en las obras.
- Actualización de costos de materiales y mano de obra en el municipio de Pasto.
- Elaboración de presupuestos de obra.
- Control de avances de obra y elaboración de actas de pago.
- Cuantificación de materiales necesarios para las obras y control de su utilización.
- Visitas a las comunidades para evaluar factibilidad de futuros proyectos.

Labores desarrolladas en las siguientes Instituciones Educativas del Municipio de Pasto.

## 1.1. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES

- Adecuación y mejoramiento de la infraestructura básica

**Liceo Central de Nariño.** Adecuación de un parqueadero, demolición de muro en ladrillo y adobe, construcción de un muro de cerramiento, construcción de un muro de contención para edificaciones aledañas, instalaciones sanitarias y obras de drenaje de aguas lluvias en el área del parqueadero.

**Escuela Nuevo Sol.** Construcción de un polideportivo con placa de concreto rígido de espesor 10cm, terminación de un muro de contención, construcción accesos, construcción de un muro de seguridad en cierre metálico y columnas de concreto.

**Concentración Escolar el Pilar.** Construcción de una cubierta para un polideportivo en asbesto – cemento soportada en una estructura metálica conformada por cerchas y correas.

**Institución Educativa Artemio Mendoza – Sede Santa Matilde.** Construcción de un restaurante escolar, cocina y un muro de cierre con una longitud de 350m, es un proyecto financiado por recursos del Plan Colombia y del Municipio de Pasto.

**Escuela Santo Tomas de Aquino.** Construcción de un restaurante escolar y adecuación cocina, con cubierta en estructura metálica y teja de asbesto – cemento.

**Escuela Julio Rincón Barrio Popular.** Construcción de un restaurante escolar y cocina con una cubierta a cuatro aguas en teja de asbesto – cemento soportada por una estructura metálica.

## 1.2. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA

- Nuevas construcciones por sustitución

**Escuela Rural Mixta San Gabriel.** Construcción de un nuevo salón múltiple, restaurante escolar y cocina. Este proyecto mejora la calidad del desarrollo de actividades en un ambiente de seguridad para los estudiantes, profesores y trabajadores del plantel.

- Nuevas construcciones para nuevos cupos

**Escuela Integrada Anganoy.** La Obra se compone de la construcción de siete aulas, laboratorios de física y química, restaurante escolar y cocina. Emplazados en dos bloques, uno de ellos con dos niveles y cubierta de asbesto – cemento y estructura metálica de cerchas y correas.

**Escuela Integrada Cabrera.** Construcción de un salón múltiple y laboratorios de física y química en una edificación de dos niveles con cubierta de asbesto – cemento y estructura metálica de cerchas y correas.

**Escuela No. 6 Barrio el Tejar.** Construcción de aulas, adecuación de un salón múltiple y un aula de sistemas dotada de sus respectivos computadores. El proyecto se desarrolla en la construcción de dos bloques separados por una junta de dilatación con cubierta de asbesto – cemento y estructura metálica de cerchas y correas.

**Escuela San Vicente No. 1.** Construcción de dos aulas en el segundo nivel de una edificación existente y adecuación de una unidad sanitaria. Construcción de acceso al segundo nivel con escaleras convencionales en concreto.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo actual de la ciudad de Pasto y el continuo crecimiento de su población en edad escolar genera mayor demanda en cuanto a cupos estudiantiles; existe la necesidad de facilitar el acceso a la educación sobre todo a los sectores menos favorecidos, lo cual se logra únicamente con la ampliación de las instalaciones existentes y la creación de nuevos centros educativos.

La mayoría de las instituciones públicas del municipio de Pasto en su zona urbana y principalmente rural carecen de una planta física adecuada, presentan deterioro o requieren actualizarse a las normas técnicas de construcción vigentes (Decreto 1020 de 1999)<sup>1</sup>. En algunos casos se observa que cuando las construcciones han sido realizadas sin la asesoría técnica adecuada ponen en peligro la integridad tanto de la estructura como de sus ocupantes.

Para dar solución a estos problemas se requiere la participación activa de personal capacitado en distintas ramas de la ciencia y la cultura que apliquen sus conocimientos en beneficio de la comunidad.

---

<sup>1</sup> PASTO. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL. Decreto 1020 de 1999, Directrices para manejo, administración y ejecución de obras civiles. Pasto. S.E.M, 1999. s.p.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Respaldar al equipo de obras civiles en las actividades que lleva a cabo la secretaria de educación en los diferentes procesos de construcción y adecuación de las instituciones educativas en el marco del Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal en el Municipio de Pasto.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Colaborar en los trabajos de dirección técnica, seguimiento e interventoría de las obras en ejecución.
- Verificar las especificaciones técnicas de las obras, la calidad de los materiales y las cantidades de obra que se involucran en los proyectos de construcción.
- Realizar levantamientos y planos topográficos y arquitectónicos de las instituciones.
- Identificar las características de suelos y materiales utilizados en las obras mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a las normas vigentes.
- Realizar presupuestos de las obras civiles a ejecutarse.
- Actualizar la base de datos referente a los precios de materiales y mano de obra en el Municipio de Pasto.
- Realizar medición de la cantidad de obra ejecutada para controlar el cumplimiento del cronograma y elaborar las actas de pago a los contratistas.
- Apoyar cada una de las fases del proceso de licitación de las diferentes obras.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Los planteles educativos son edificaciones con importancia dentro de la estructura organizacional y funcional de una ciudad, la planta física de una institución educativa no solo cumple la vital función de ser el centro en donde los estudiantes se forman.

Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente catalogan a este tipo de instalaciones dentro del Grupo de Uso II, estas deben garantizar la seguridad de sus ocupantes durante la vida útil de la edificación y además pueden cumplir otras funciones como el albergar a la población durante períodos críticos como la ocurrencia de un desastre natural o de tipo antrópico.

El proyecto Mejoramiento de Planteles del Municipio de Pasto sustenta que un número importante de sus instalaciones educativas presenta insuficiencia o riesgo por deterioro en su planta física.

El decreto 1020 de 1999 contiene las directrices para el manejo, administración y ejecución de obras civiles e instalaciones hidráulicas y eléctricas en plantas físicas de instituciones educativas en el municipio de Pasto.

Por todo lo anterior es primordial llevar a cabo una continua atención, un adecuado control y mantenimiento a las instalaciones educativas existentes, un estudio de vulnerabilidad a las mismas que permita realizar las correspondientes adecuaciones y un control de calidad a toda obra civil que se desarrolle o proyecte realizar en nuevos espacios para la educación.

## **5. ANTECEDENTES**

Una de las políticas plasmadas en el marco del Plan de Desarrollo Educativo “Humanismo, Saber y Productividad” 2001-2003, afirma: “Las instituciones de educación formal y no formal, se fortalecerán para responder a los propósitos que en materia de educación se plantea el Plan de Desarrollo del Municipio.”<sup>2</sup>

A fin de cumplir con esta política la secretaria de educación ha diseñado estrategias y programas que buscan ampliar y adecuar la cobertura escolar en el municipio de Pasto y en ese orden de ideas ha ejecutado el proyecto Mejoramiento de la Calidad de la Educación formal en el Municipio de Pasto, uno de cuyos objetivos consiste en adecuar los ambientes educativos (procesos, relaciones, infraestructura, mobiliario y materiales) para que la educación se realice en condiciones más favorables, agradables y equitativas que permitan a los estudiantes acceder al conocimiento como medio para mejorar su calidad de vida.

El ambiente educativo lo conforman los espacios, objetos, conocimientos, seres humanos que establecen relaciones al interior de una institución educativa y son necesarios para cumplir su función formativa. El componente: Atención a Necesidades Básicas Insatisfechas (NEBIs) busca enriquecer estos ambientes educativos mediante subcomponentes tales como:

### **5.1. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES**

Tiene por objeto mejorar los ambientes físicos y lógicos de las instituciones educativas a través de cinco líneas de acción:

- a) Auto capacitación para la construcción y revisión del PEI.
- b) Dotación de materiales para apoyar la pedagogía.
- c) Dotación de la canasta básica.
- d) Reposición de mobiliario.
- e) Adecuación y mejoramiento de la infraestructura básica.

Este último punto atiende las obras de infraestructura que inciden en el mejoramiento ambiental, salud y seguridad de los estudiantes tales como: reparación de unidades sanitarias, construcción de nuevas baterías sanitarias, reparación de instalaciones eléctricas, terminación y reparación de cubiertas, cerramiento, seguridad (accesos, puertas, ventanas), saneamiento (Pozo séptico, Tanques de agua, alcantarillado), carpintería y muros

### **5.2. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA**

---

<sup>2</sup> PASTO. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL. Plan de Desarrollo Educativo “Humanismo, Saber y Productividad” 2001-2003. Pasto. S.E.M, 2001. s.p.

Con tres líneas de acción:

a) Nuevas construcciones por sustitución

En esta línea se ubican algunas instituciones educativas que actualmente atienden población de estratos socioeconómicos 1 y 2, que se encuentren en alguna de estas situaciones:

No cuentan con planta física propia, pagan arrendamiento en construcciones que se encuentran en malas condiciones o tienen planta física propia pero se encuentra altamente deteriorada, de tal forma que es superior el costo de repararlas que el de construirlas.

- b) Nuevas construcciones para nuevos cupos
- c) Convenios con entidades sin animo de lucro <sup>3</sup>

La labor como pasante en cumplimiento del convenio ínter administrativo entre la Universidad de Nariño y la Secretaría de Educación Municipal consiste en apoyar al equipo de obras civiles de la Secretaría en el marco de las tareas y objetivos del Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de Educación Formal en el Municipio de Pasto, detallado anteriormente. Tal labor puede asimilarse al lo especificado en el título I de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, que trata sobre la Supervisión Técnica.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> PASTO. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL. Proyecto: Mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal en el municipio de Pasto, Resumen Ejecutivo, Objetivos. Pasto. S.E.M, 2001. s.p.

<sup>4</sup> ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. A.C.I, 1998. I 3 p.

## 6. METODOLOGÍA

En el transcurso de las obras civiles que están a cargo de la Secretaria de Educación Municipal y como apoyo a las mismas se desarrollaran las siguientes actividades de orden técnico y práctico:

*Investigación Preliminar.* Dentro de esta actividad se reúnen todos los mecanismos investigativos que conlleven a recopilar datos y que posteriormente indiquen el estado y avance de las obras que se están ejecutando y las que están por ejecutarse para concebir en cuales de ellas se puede prestar apoyo técnico; en esta actividad es muy importante la visita las diferentes obras en ejecución.

*Seguimiento de las obras civiles.* Durante la ejecución del respaldo técnico a cada uno de los trabajos que se realicen se tendrán en cuenta aspectos como:

- Elaboración del registro de visitas
- Toma de muestras y ensayos de laboratorio basados en la norma NSR-98, además llevar control de la frecuencia y número de ensayos.
- Análisis de Cantidad de obra y presupuestos

*Análisis de Resultados.* Se establece si los productos de obra, los materiales empleados y las actividades realizadas están dentro de los parámetros técnicos que se estipulan en las normas vigentes y las especificaciones acordadas por la secretaria de educación municipal para cada proyecto.

*Informe final del seguimiento de las obras civiles.* Dicho informe se hará para cada una de las obras y se desglosará explícitamente cada actividad realizada durante dicho seguimiento.

## 7. MEJORAMIENTO DE AMBIENTES ESCOLARES - ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA

### 7.1. LICEO CENTRAL DE NARIÑO - ADECUACIÓN DE UN PARQUEADERO

#### 7.1.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	LICEO CENTRAL DE NARIÑO
<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIÓN PARQUEADERO
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 24.814.825
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>FECHA DE INICIO:</b>	25 de agosto de 2003
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Al iniciar este trabajo de grado se encontraba en un 0% y se entrega terminada.

**7.1.2. Descripción de la obra.** Consiste en la adecuación de un lote, propiedad de la institución educativa Liceo Central de Nariño ubicado en la ciudad de Pasto, para construir en él una zona de parqueo, necesaria para evacuar los vehículos que actualmente se alojan inadecuadamente en áreas de distinto uso como las zonas recreativas del colegio.

El terreno que se ha destinado para este proyecto tiene como linderos al norte: la carrera 22F, al sur un lote de propiedad privada, al oriente una vivienda de una planta y el Liceo Central de Nariño área administrativa, al occidente una vivienda de una planta y una edificación. Comprendiendo un total de 471.45m<sup>2</sup>.

Las condiciones previas a la obra describen un terreno destapado y ondulado, en el lindero sur: un muro de cierre en adobe y ladrillo que se encuentra en mal estado. Las construcciones que colindan con el lote son edificaciones antiguas hechas con adobe y de una planta.

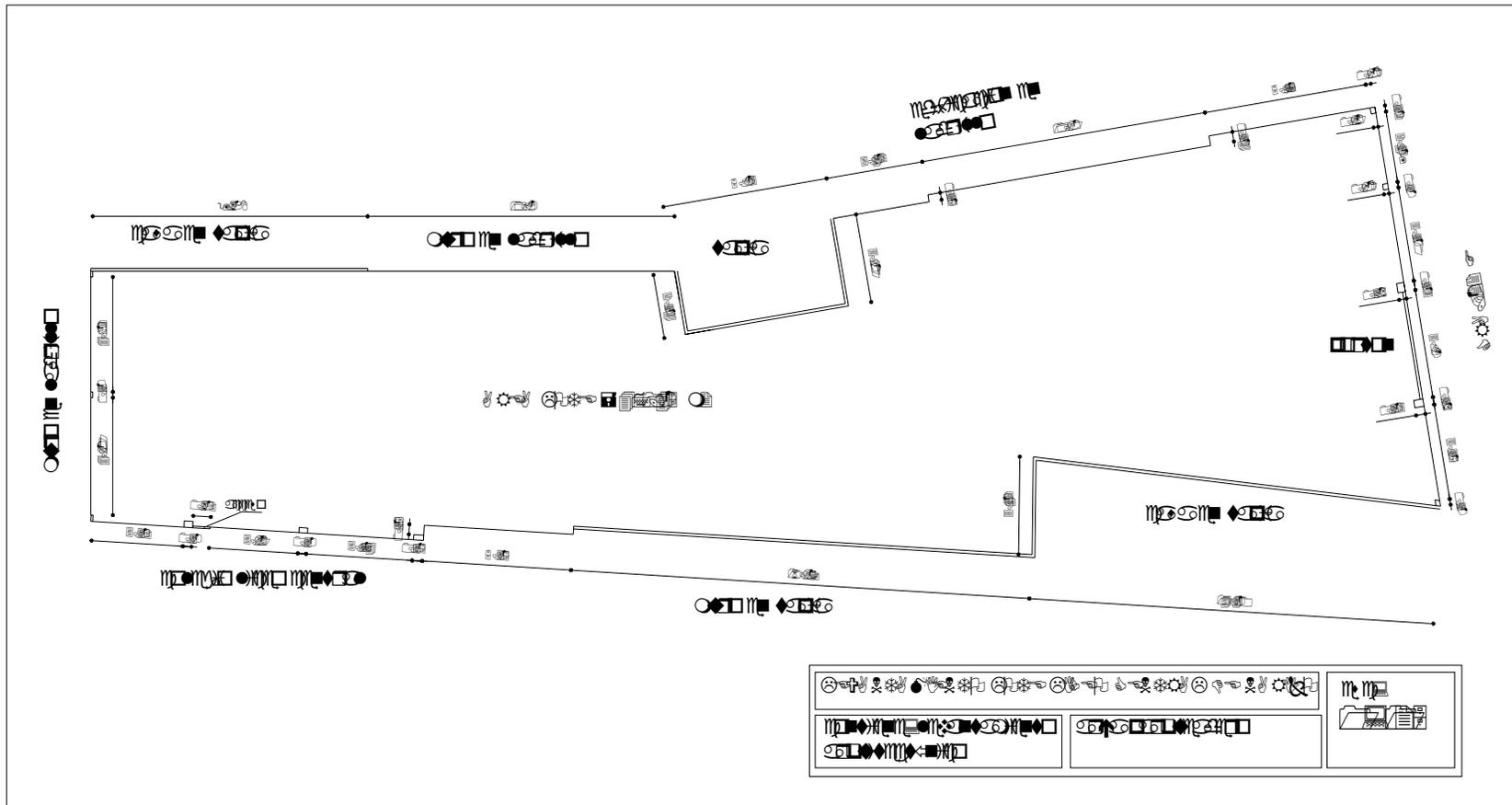
La obra en sí consiste en la demolición del muro sur y construcción de un muro en ladrillo visto con cimientos en concreto ciclópeo, viga de cimentación, de corona y columnas según detalles descritos posteriormente.

En cuanto al terreno, se requiere de nivelación, instalaciones sanitarias, sumideros, y conformación de una capa de rodamiento\*. Las características y condiciones de las edificaciones aledañas hacen necesario la construcción de un muro de contención en concreto ciclópeo de 1m de altura que cubre una longitud de 22m, éste protegerá la estabilidad de dichas edificaciones que podría verse afectada por las demoliciones y excavaciones que se proyecta realizar.

\*Las obras referentes a la capa de rodamiento serán realizadas posteriormente por la institución debido a la cantidad de recursos con que cuenta actualmente. El proyecto presupuestado solo contempla la nivelación.

7.1.3. Detalle de la obra.

Figura 1. Planta del área de parqueadero



### 7.1.4. Presupuesto.

**INSTITUCION: LICEO CENTRAL DE NARIÑO**  
**OBRA : ADECUACION PARQUEADERO**

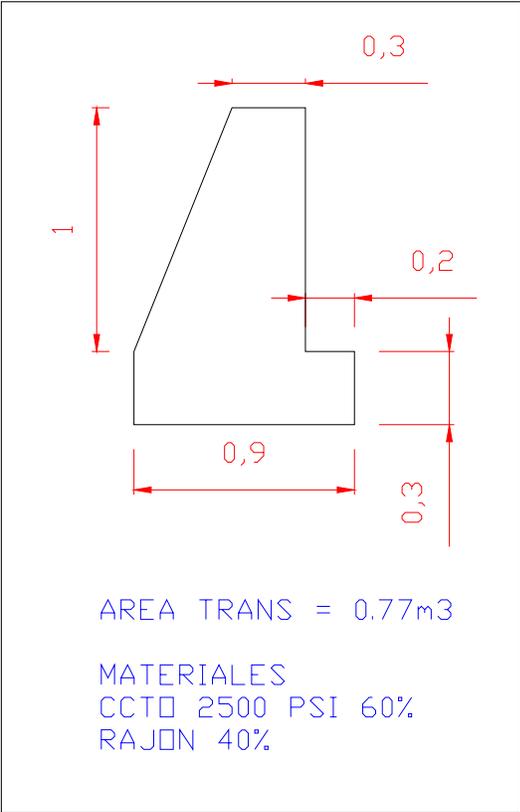
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M. O.	V. UNIT.	V. MAT.	V. UNIT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Demolición de muro en ladrillo	M2	26,00	2.500,00	65.000,00	-	-	2.500,00	65.000,00
1,2	Demolición de muro en tapia	M2	17,00	4.500,00	76.500,00	-	-	4.500,00	76.500,00
1,3	Excavación a maquina inc. Desalojo	M3	800,00	8.000,00	6.400.000,00	-	-	8.000,00	6.400.000,00
1,4	Excavación manual	M3	34,31	4.500,00	154.395,00	-	-	4.500,00	154.395,00
1,5	Desalojo de sobrantes	M3	40,00	6.500,00	260.000,00	-	-	6.500,00	260.000,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
	Concreto ciclópeo para cimientos; 60% concreto 2500 psi 40% rajón	M3	16,00	18.000,00	288.000,00	122.000,00	1.952.000,00	140.000,00	2.240.000,00
	Viga de cimentación 20x20, 4No.3 E 1/4								
2,2	C/20, concreto 3000 psi	MI	100,00	4.500,00	450.000,00	15.000,00	1.500.000,00	19.500,00	1.950.000,00
	Columna 20x20, 4No.3 E 1/4" C/20cm,								
2,3	concreto 3000 psi	MI	105,00	5.000,00	525.000,00	17.000,00	1.785.000,00	22.000,00	2.310.000,00
	Cinta de amarre 16x1, 3No.3,E 1/4								
2,4	C/20cm	MI	95,00	4.500,00	427.500,00	10.500,00	997.500,00	15.000,00	1.425.000,00
3	MAMPOSTERIA Y REPELLOS								
	Muro en ladrillo común a a vista , mortero								
3,1	1:4	M2	230,00	3.500,00	805.000,00	11.000,00	2.530.000,00	14.500,00	3.335.000,00
	Muro en ladrillo común en tizón , mortero								
3,2	1:4	M2	50,00	7.000,00	350.000,00	20.000,00	1.000.000,00	27.000,00	1.350.000,00
	Repello impermeabilizado, mortero 1:4								
3,3	inc. Polisecc	M2	50,00	3.500,00	175.000,00	5.700,00	285.000,00	9.200,00	460.000,00

4	INSTALACIONES SANITARIAS								
4,1	Tubería en concreto 6"	MI	30,00	7.000,00	210.000,00	10.500,00	315.000,00	17.500,00	525.000,00
4,2	Tubería en concreto 8"	MI	30,00	9.000,00	270.000,00	12.500,00	375.000,00	21.500,00	645.000,00
4,3	Cajas de inspección 70x70	Ud	4,00	32.000,00	128.000,00	80.500,00	322.000,00	112.500,00	450.000,00
4,4	Sumidero según detalle	Ud	4,00	80.000,00	320.000,00	200.000,00	800.000,00	280.000,00	1.120.000,00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>10.904.395,00</b>		<b>11.861.500,00</b>		<b>22.765.894,50</b>
	<b>DISEÑOS TECNICOS 5%</b>								<b>1.138.294,73</b>
	<b>INTERVENTORIA 3%</b>								<b>682.976,84</b>
	<b>COMITÉ DE VEEDURIA 1%</b>								<b>227.658,95</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>24.814.825,01</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
 Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

7.1.5. Obras adicionales.

Figura 2. Sección muro de contención



**7.1.6. Presupuesto adicional.**

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**INSTITUCION: LICEO CENTRAL DE NARIÑO  
OBRA ADECUACION PARQUEADERO**

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
					-		-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				-		-	-	-
2,6	Muro de contención Concreto ciclópeo para cimientos; 60% concreto 2500 psi 40% rajón	M3	22,00	22.000,00	122.000,00	110.000,00	2.420.000,00	132.000,00	2.904.000,00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>122.000,00</b>		<b>2.420.000,00</b>		<b>2.904.000,00</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

### 7.1.7. Unitarios materiales.

M3 CONCRETO 2500 PSI		1:2:4	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
CEMENTO	300 KILOS	6 SACOS	19000	114000
ARENA	0,475 M3		19000	9025
TRITURADO	0,95 M3		32000	30400
AGUA	160 Lt		25	4000
DESP 5%				<b>165296,25 \$/M3</b>

M3 CCTO CICLOPEO, CCTO 2500 PSI 60% + RAJON 40%				
		MAT	und	\$ unit
		rajon	M3	25000
<b>\$/M3 ccto.</b>	99177,75 ccto	ccto 2500 psi	M3	165296,25
	10000,00 rajón			
	<b>109177,75 TOTAL</b>			

### 7.1.8. Visitas realizadas.

#### 25 al 29 de Agosto de 2003.

En esta semana se hace el descapote a mano del lote y se procede a realizar cortes de terreno moviendo aproximadamente 40m<sup>3</sup> de tierra para nivelación del mismo, se presentan excavaciones de especial cuidado en los linderos del lote, como se mencionó este colinda con edificaciones echas en paredes de adobe.

Se realiza la demolición de un muro en adobe y ladrillo con una longitud de 9m y una altura de 3.5m.

Se hace también el control de compra y calidad de materiales que por ahora son principalmente madera: guadua de 5m, tabla ordinaria, listones, necesarios para formaletas y construcción de un campamento.

#### Septiembre de 2003.

Se controla el desarrollo de la obra en general con visitas periódicas. Se realiza un control de la mezcla de concreto utilizada para los cimientos, en cuanto a su dosificación por volumen 1:2-1/2:3 para concreto ciclópeo (60% ccto. 40% rajón). Y 1:2:3 para el resto de la estructura. Se revisa el estado del triturado y se

recomienda lavarlo para eliminar polvo adherido que afectaría la resistencia del ccto.

Se verifica la construcción de zapatas, vigas de cimentación, cimientado en concreto ciclópeo, y columnas en cuanto al armado de refuerzo en acero de 1/2" y 3/8". Teniendo especial cuidado en el espaciamiento de los flejes según el diseño estructural de cada elemento.

Se construye el muro de contención en concreto ciclópeo, verificando el empotramiento que debe existir entre el mismo y las columnas del muro de cierre que tienen base en su corona.

Se inicia la construcción del cierre sur, con el muro en ladrillo visto.

Se hace la medición de cantidades de obra ejecutada, con el objeto de verificar tiempos y rendimiento de la obra, además de la elaboración del acta No. 1 de avance de mano de obra, para pago parcial al contratista.

Se realiza y paga el acta No. 1 de avance de mano de obra Liceo Central de Nariño - Obra Adecuación Parqueadero.

### **Octubre de 2003.**

Se verifica el estado de ejecución de la obra y se controla el uso y disponibilidad de materiales para nuevos pedidos.

La obra continua ejecutando los ítems correspondientes a estructura en concreto y mampostería.

Se hace medición de cantidades de obra ejecutada, con el objeto de realizar el acta de avance de mano de obra No. 2.

La obra se ha ejecutado en un 85% terminando los trabajos referentes a estructura y mampostería.

Se ejecuta los ítems referentes a instalaciones sanitarias. Tendiendo tuberías de 6 y 8 pulgadas en una longitud de 50m, se construyen 4 sumideros y 4 cajas de inspección distribuidos en el área del parqueadero.

Se hace medición de cantidades de obra ejecutada, con el objeto de realizar el acta de avance de mano de obra No. 3.

**Noviembre de 2003.**

Como obras adicionales se realiza la conformación de una capa provisional de sub-base, en recebo compactado, extendida en toda el área del parqueadero con un espesor de 15 cm. Desafortunadamente por cuestión de recursos económicos, no es posible dar el acabado que se debería a la capa de rodamiento del parqueadero. Para esta terminación en un futuro proyecto, se recomienda realizar el diseño apropiado a cada una de las capas del pavimento incluyendo la sub-base, ya que como se ha dicho la conformada actualmente es únicamente de tipo provisional.

## 7.1.9. Acta de avance.

### ACTA DE AVANCE DE MANO DE OBRA ACUMULADO No1 - No3

INSTITUCION: LICEO CENTRAL DE NARIÑO

OBRA ADECUACION PARQUEADERO

Septiembre 19 de 2003

Octubre 28 de 2003

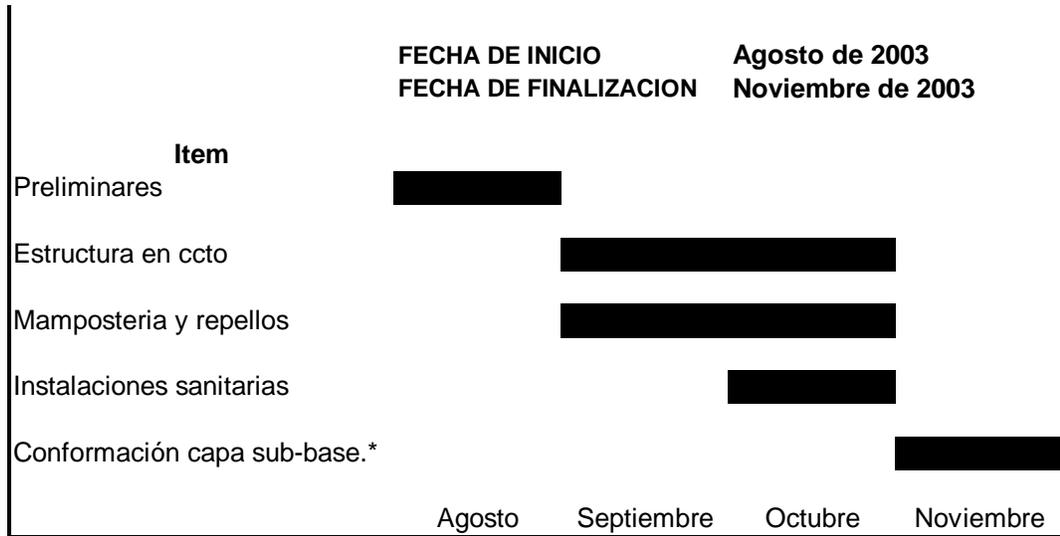
ITEM	DESCRIPCION	UNID	V. UNITARIO	OBRA CONTRATADA		OBRA EJECUTADA	
				CANT.	V. TOTAL	CANT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES		-				
1,1	Demolición de muro en ladrillo	M2	1.300,00	26,00	33.800,00	26,00	33.800
1,2	Demolición de muro en tapia	M2	1.500,00	17,00	25.500,00	17,00	25.500
1,3	Excavación a maquina inc. Desalojo	M3			-	0,00	-
1,4	Excavación manual	M3	3.400,00	34,30	116.620,00	175,44	596.485
1,5	Desalojo de sobrantes	M3	7.000,00	40,00	280.000,00	0,00	-
1,6	Demolición Vigas y columnas de 0.2x0.2 en concreto	MI	1.500,00	-	-	30,00	45.000
1,7	Demolición Cimiento en concreto ciclopeo	M3	3.000,00	-	-	10,00	30.000
1,8	Demolición piso ceramica y placa ccto e=0.08m	M2	1.500,00	-	-	5,00	7.500
1,9	Relleno compactado para sanjas, material de sitio	M3	2.500,00	-	-	33,76	84.400
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO						
2,1	Concreto ciclópeo para cimientos; 60% concreto 2500 psi 40% rajón	M3	18.000,00	16,00	288.000,00	16,20	291.600
2,2	Viga de cimentación 20x20, 4No.3 E 1/4 C/20, concreto 3000 psi	MI	4.000,00	100,00	400.000,00	86,40	345.600
2,3	Columna 20x20, 4No.3 E 1/4" C/20cm, concreto 3000 psi	MI	4.000,00	105,00	420.000,00	102,70	410.800
2,4	Cinta de amarre 16x1, 3No.3,E 1/4 C/20cm	MI	3.000,00	95,00	285.000,00	0,00	-
2,5	Zapata 0.70x0.7x0.25	Ud	4.000,00		-	3,00	12.000
2,6	Muro de contención Concreto ciclópeo para cimientos; 60% concreto 2500 psi 40% rajón	M3	22.000,00		-	18,13	398.750
2,7	Recalce de columnas y vigas	MI	4.500,00		-	15,90	71.550
2,8	Viga de corona 20x20, 4No.3 E 1/4 C/20, concreto 3000 psi	MI	4.000,00		-	99,00	396.000

3	MAMPOSTERIA Y REPELLOS						
3,1	Muro en ladrillo común a la vista , mortero 1:4	M2	3.600,00	230,00	828.000,00	267,40	962.640
3,2	Muro en ladrillo común en tizón , mortero 1:4	M2			-	0,00	-
3,3	Repello impermeabilizado, mortero 1:4 inc. Polisecc	M2	2.600,00	50,00	130.000,00	0,00	-
3,4	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	2.500,00		-	5,00	12.500
4	INSTALACIONES SANITARIAS						
4,1	Tubería en concreto 6"	MI	1.500,00	30,00	45.000,00	0,00	-
4,2	Tubería en concreto 8"	MI	1.700,00	30,00	51.000,00	17,00	28.900
4,3	Cajas de inspección 70x70	Ud	10.000,00	4,00	40.000,00	4,00	40.000
4,4	Sumidero según detalle	Ud	30.000,00	4,00	120.000,00	4,00	120.000
4,5	Tubería sanitaria pvc 6"	Ud	1.500,00			33,00	49.500
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS						
5,1	Tubería hidráulica de 3/4"	MI	800,00		-	55,00	44.000
	<b>VALOR TOTAL</b>				<b>3.062.920,00</b>		<b>4.006.525</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.

Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

### 7.1.10. Cronograma.



\* Ejecutado a cargo de la institución

**7.1.11. Conclusión.** Liceo Central de Nariño: Esta obra permitió analizar lo delicado que puede ser el desarrollo de excavaciones cuando estas deben realizarse en los límites de edificaciones colindantes, se pudo observar el procedimiento a seguir para no afectar sus cimientos y la construcción de muros de contención en estas zonas críticas.

### 7.1.12. Registro fotográfico.

Figura 3. Inicio de excavaciones



Figura 4. Zona de construcción muro de contención



Figura 5. Columna muro de cierre



Figura 6. Muro de contención lindero occidente



Figura 7. Columnas muro de cierre



Figura 8. Terminación muro de cierre lindero sur



Figura 9. Mampostería y estructura terminada, se inicia instalaciones sanitarias



Figura 10. Construcción sumideros



Figura 11. Zona muro de contención terminada



Figura 12. Obra terminada



## 7.2. ESCUELA NUEVO SOL - CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN, GRADERÍAS Y POLIDEPORTIVO

### 7.2.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA NUEVO SOL
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN, GRADERÍAS Y POLIDEPORTIVO
<b>No. DE CONTRATO</b>	163
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 53.735.900
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>FECHA DE INICIO:</b>	16 de noviembre de 2002
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	<p>En el inicio de esta pasantía la construcción del muro de cierre esta en un 100%, el muro de contención y accesos se encuentra en un 80%, faltando la construcción de de columnas sobre la corona del muro y dos tramos de escaleras que conectan los dos niveles del área de polideportivos. La gradería y el polideportivo se encuentran en un en un 10% correspondiente a la nivelación de terreno e inicio de la conformación en tierra de la gradería.</p> <p>La obra se entrega terminada en todas sus componentes.</p>

**7.2.2. Descripción de la obra.** La obra es un proyecto de Cabildos del año 2002, financiada por recursos del Municipio de Pasto. La ejecución esta a cargo de un contratista particular y la interventoría se realiza por la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal.

La obra consta de la construcción de un muro de cierre para la escuela, un muro de contención ubicado entre los limites de la edificación de la escuela y la zona de patio recreativo con una diferencia de nivel de aproximadamente 2.5m. Construcción de graderías y escaleras, pavimento en concreto rígido de un polideportivo de área igual a 608m<sup>2</sup> además de algunas obras para drenaje.

Los materiales utilizados para el muro de contención en gravedad son: triturado seleccionado, arena negra, cemento Pórtland y rajón para un concreto ciclópeo 60% concreto de 2500 psi y 40% rajón.

El pavimento del polideportivo en la terraza baja del área de recreación requiere de una capa compactada de recebo bien gradado con un espesor de 10cm y una capa de concreto de 3000 psi con igual espesor, fundida en seis carriles, con juntas de dilatación cada 2.5m y 3m en cada uno de los sentidos. Las juntas se llenarán utilizando asfalto.

Las obras de drenaje corresponden a seis cajas de inspección de diferentes dimensiones, 2.4m de tubería en pvc de 4" y 38.65m de tubería en pvc de 6".

La longitud total de graderías a construir es de 15.8m, conformadas por cimientos en concreto ciclópeo 60% concreto 2500psi y 40% rajón, muro en ladrillo común en soga, y repello afinado con mortero 1:4.

Se instalarán porterías metálicas en el polideportivo terminado.

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**INSTITUCION : ESCUELA NUEVO SOL**  
**OBRA: CONSTRUCCION MURO DE CIERRE Y POLIDEPORTIVO**

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>A</b>	<b>CONSTRUCCION MURO DE CIERRE</b>								
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				-		-	-	-
1,1	Excavación cimentación	M3	44,00	4.500,00	198.000,00		-	4.500,00	198.000,00
1,2	Desalojo de sobrantes	M3	50,00	6.500,00	325.000,00		-	6.500,00	325.000,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>								
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60 cto.2500 psi	M3	30,00	18.000,00	540.000,00	90.000,00	2.700.000,00	108.000,00	3.240.000,00
2,2	Vigas de cimentación 0.20x0.20 4 No.3, E No.2 C.20, cto 3000 psi	MI	182,00	5.000,00	910.000,00	12.700,00	2.311.400,00	17.700,00	3.221.400,00
2,3	Columnas 0.15x0.3 6 No.3, E No.24 C.20 cto. 3000 psi	MI	225,00	6.000,00	1.350.000,00	21.500,00	4.837.500,00	27.500,00	6.187.500,00
2,4	Cinta de culata .15x.15 cto 3000 psi	MI	182,00	4.000,00	728.000,00	6.500,00	1.183.000,00	10.500,00	1.911.000,00
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
4,1	Muro en ladrillo visto, mortero de pega 1:4	M2	205,00	4.000,00	820.000,00	11.000,00	2.255.000,00	15.000,00	3.075.000,00
<b>5</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
5,1	Reja metálica tubo cuadrado 1" pintada	M2	220,00	2.500,00	550.000,00	27.000,00	5.940.000,00	29.500,00	6.490.000,00

<b>B</b>	<b>CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO</b>								
<b>6</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
6,1	Explaneación a máquina y desalojo	M3	1.200,00	7.000,00	8.400.000,00		-	7.000,00	8.400.000,00
<b>7</b>	<b>CIMENTOS</b>								
7,1	Recebo compactado e=10cm	M3	79,00	5.000,00	395.000,00	14.000,00	1.106.000,00	19.000,00	1.501.000,00

<b>8</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
8,1	Placa en concreto 3000 psi e=10cm	M2	608,00	5.000,00	3.040.000,00	19.500,00	11.856.000,00	24.500,00	14.896.000,00
8,2	Cañuela en concreto 3000 psi	MI	102,00	6.200,00	632.400,00	14.300,00	1.458.600,00	20.500,00	2.091.000,00
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
9,1	Porticos multifuncionales	Ud	2,00	100.000,00	200.000,00	1.000.000,00	2.000.000,00	1.100.000,00	2.200.000,00

**COSTO DIRECTO**

**18.088.400,00**

**35.647.500,00**

**53.735.900,00**

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.

Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

#### 7.2.4. Materiales.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento (x 50Kg)	Bultos	800
Arena negra de mina	M3	60
Triturado seleccionado	M3	95
Hierro No. 3 corrugado	Kg	1440
Hierro No. 2 corrugado	Kg	800
Alambre de amarre	Kg	50
Ladrillo común	Ud	10000
Arena blanca	M3	7
Tabla común	Ud	60
Listón	Ud	20
Guadua	Ud	40
Clavo 2"	Lb	10
Clavo 2 1/2"	Lb	10
Sika 1	GI	2

Fuente: Archivo de Obras Civiles – Carpeta Escuela Nuevo Sol

#### 7.2.5. Visitas realizadas.

##### Julio de 2003

Se realiza el control de la obra, en el momento se hace terminación del muro de contención de gravedad, la formaleta del muro es retirada pasados 28 días desde su fundición.

Se inicia la construcción de siete columnas sobre la corona del muro que servirán de apoyo a un muro de protección dado el riesgo que implica la diferencia de nivel entre la escuela y el polideportivo (h=2.5m)

Se continúa con la conformación de las graderías, estas están echas en concreto ciclópeo 60% concreto de 2500 psi y 40% rajón, sobre escalas en material de sitio con elevaciones en mampostería de ladrillo común en sogá.

A mediados de este mes se inicia la explanación de terreno para la construcción del polideportivo, se realizan algunos desalojos menores, los movimientos de tierra fueron realizados en meses anteriores utilizando maquinaria pesada.

Se localiza las zonas para apertura de zanjas para instalación de tubería y cajas de inspección.

Se hace inspección e inventario del material recibido: cemento portland, arena negra, triturado, tubería de pvc y ladrillo.

### **Agosto de 2003**

Control de construcción instalaciones sanitarias y cajas de inspección. Se localiza el punto de conexión a la red de alcantarillado público, y se verifica los niveles de tuberías y cajas en el área de polideportivo.

Las columnas para el muro de protección están terminadas y han sido retiradas las formaletas.

La construcción de la gradería del polideportivo esta en un 80% quedando pendiente el tramo correspondiente a la zona verde de recreación y los repellos en el área de polideportivo.

Se extiende y compacta una capa de 10cm de espesor de recebo bien gradado sobre el área a pavimentar, la compactación se hace utilizando un cilindro vibratorio y volquetas cargadas con triturado.

Se mantiene constante control de la entrada de materiales para construcción del polideportivo.

Se procede con la fundición de la placa para polideportivo, esta se realiza durante los días 20, 21, 22 y 23 de agosto, contado con una mezcladora mecánica de 500Lt de capacidad, un vibrador mecánico, una cuadrilla de un maestro, un oficial y ocho obreros.

Se construye una placa en concreto de 3000 PSI con un espesor de 10cm en placas de 3 x 2 m, fundidas de forma intercalada en seis carriles de ocho placas cada uno, con juntas de dilatación entre las mismas.

La mezcla para el concreto es de tipo 1:2:3, concreto de 3000 psi y se hace utilizando una mezcladora mecánica.

En los días posteriores a la fundición de la placa se controla el curado del concreto, insistiendo al personal en el continuo cuidado e importancia que tiene para el pavimento.

### **Septiembre de 2003**

Se procede al relleno con asfalto de las dilataciones entre placas. Además se terminan algunos trabajos varios como cañuelas laterales, acabado de sifones y sardineles.

Se instalan las porterías de microfútbol y baloncesto en el polideportivo.

Se realiza medición de cantidades de obra ejecutada y elaboración de acta de pago al contratista de la obra.

#### **7.2.6. Notas.**

- Debido a un problema de tipo administrativo para la realización de ensayos de laboratorio, Se acepta por parte de interventoría el control de la mezcla 1:2:3 para una resistencia de 3000 psi, dado que esta había sido elaborada por el mismo personal anteriormente en la construcción de este plantel educativo, utilizando los mismos materiales.
- El triturado utilizado se inspecciona por el contratista e interventoría en el momento de ser aceptado para la obra, encontrando que su tamaño es el adecuado y únicamente requiere ser lavado en el sitio de la obra; sin embargo se recomienda verificar las especificaciones del mismo mediante los debidos ensayos en cuanto a tamaño e índice de lajeo, en el desarrollo de futuros trabajos.
- Durante la construcción del polideportivo fue necesario para el contratista la demolición parcial de un tramo del muro de cierre para la recepción y ubicación apropiada de materiales, una vez presentada esta solicitud,

interventoría acepta la demolición condicionando al contratista a restaurar el muro bajo las mismas especificaciones que posee.

- Se exigió al contratista y se constató la corrección de pequeños desniveles en la placa de pavimento que impedía la evacuación oportuna del agua lluvia. Fenómeno que se reparó con un repello afinado dos días después de la fundición de las placas que presentaban la anomalía.

### 7.2.7. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA NUEVO SOL  
CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN, GRADERÍAS Y POLIDEPORTIVO**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
Muro de contención	■	■							
Columnas muro de seguridad (corona muro de cont.)			■	■					
Graderías polideportivo			■	■	■		■	■	
Nivelación polideportivo			■	■	■	■			
Desalojo de sobrantes			■						
Localización de tuberías			■						
Instalaciones sanitarias				■	■				
Fundición placa polideportivo						■			
Relleno juntas de dilatación							■		
Cañuelas, sifones y sardineles								■	■
Instalación de porterías del polideportivo									■

**7.2.8. Conclusión.** Durante la ejecución de esta obra se pudo apreciar que la fundición de placas y estructura en concreto son las obras que mayor atención requieren. El interventor debe permanecer continuamente verificando este trabajo; de lo contrario el personal que elabora la mezcla podría alterar sus especificaciones ya sea por ignorancia, facilidad o interés, reduciendo la resistencia y vida útil de la estructura. Es importante también seguir de cerca y contar con suficiente personal para cada una de las labores, dosificación, transporte de la mezcla, vibrado y acabados de las placas de concreto.

7.2.9. Registro fotográfico.

Figura 13. Terminación muro de contención



Figura 14. Muro de contención



Figura 15. Construcción de columnas muro de protección



Figura 16. Graderías polideportivo



Figura 17. Graderías zona verde



Figura 18. Extensión capa de recebo bien gradado



Figura 19. Carriles de fundición y capa compactada



Figura 20. Vibrado de la mezcla



Figura 21. Fundición de placa de pavimento



Figura 22. Elaboración de la mezcla



Figura 23. Fundición por carriles



Figura 24. Cunetas y obras sanitarias



Figura 25. Pavimento y graderías terminadas



Figura 26. Polideportivo terminado





### 7.3. CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR - ADECUACIÓN PATIO DE RECREO

#### 7.3.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR
<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIÓN PATIO DE RECREO
<b>No. DE CONTRATO</b>	435
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 23.554.430
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos – S.E.M.
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Junio de 2003
<b>ESTADO:</b>	En Ejecución
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Para la fecha de inicio de esta pasantía la construcción de la cubierta se encuentra en un 20% de ejecución, y la adecuación de la placa de concreto del patio en un 0%. La obra se entrega en un 42% ejecutado, correspondiente al montaje de estructura metálica de cubierta. Las adecuaciones a la placa de concreto en el polideportivo no fueron realizadas.

**7.3.2. Descripción de la obra.** La obra corresponde a un proyecto de mejoramiento de los ambientes escolares, los trabajos en sí consisten de la adecuación de un polideportivo que actualmente cuenta con una placa en concreto rígido que presenta deterioro progresivo.

Las adecuaciones que se programa realizar abarcan la construcción de una cubierta a dos aguas con teja de asbesto cemento que será soportada por una estructura metálica de cerchas y correas con luces de 14 m.

Las especificaciones de la estructura metálica son: Cerchas en ángulo 3/16 x 1/4 y 2 1/2 x 3/16 y 1/2 x 3/16 1/2 y Correas en varilla redonda 3/4 y varilla de 1/2 pulgadas y 1/4.

En una etapa posterior del proyecto se pretende reparar el pavimento de la cancha para terminar las adecuaciones.

## PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION :CONCENTRACION ESCOLAR EL PILAR  
 OBRA: TERMINACION PATIO DE RECREO

Fecha: Mayo de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	CUBIERTA				-		-	-	-
1,1	Teja A.C. Inc. Accesorios	M2	350,00	4.000	1.400.000	16.500	5.775.000	20.500	7.175.000
1,2	Correa metálica pintada, según planos	MI	260,00	2.300	598.000	15.000	3.900.000	17.300	4.498.000
1,3	Cercha metálica pintada, según planos	MI	80,00	3.800	304.000	65.000	5.200.000	68.800	5.504.000
2	REPELLOS				-		-	-	-
2,1	Repello piso	M2	350,00	2.500	875.000	3.000	1.050.000	5.500	1.925.000
3	INSTALACIONES ELECTRICAS				-		-	-	-
3,1	Reflectores metal alogeno de 250W para 250 voltios	Ud	6,00	30.000	180.000	450.000	2.700.000	480.000	2.880.000
3,2	Tablero de 4 circuitos	Ud	1,00	50.000	50.000	60.000	60.000	110.000	110.000
3,3	Acometida	MI	20,00	2.000	40.000	3.500	70.000	5.500	110.000
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>3.447.000</b>		<b>18.755.000</b>		<b>22.202.000</b>
	<b>DISEÑOS TECNICOS 5%</b>								<b>751.350</b>
	<b>INTERVENTORIA 3%</b>								<b>450.810</b>
	<b>COMITÉ DE VEEDURIA 1%</b>								<b>150.270</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>23.554.430</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
 Elaboró: Arq. Juan Alberto Cifuentes

#### **7.3.4. Visitas realizadas.**

##### **Julio de 2003**

Se realiza una inspección del sitio de la obra, se reciben correas metálicas del contratista a quien se adjudicó la elaboración de la estructura.

Se supervisa la construcción cubierta, en le momento se trabaja en el armado de la estructura metálica para el polideportivo.

En visita a la obra se encuentra un daño o rompimiento en las placas de concreto rígido del patio, realizadas para el montaje de un andamio en madera instalado por el contratista para la ubicación de una polea manual.

El contratista de la obra queda comprometido a reparar la placa de concreto en las zonas afectadas una vez terminados los trabajos, ya que el proyecto de construcción de una nueva losa no se realizará por el momento.

##### **Agosto de 2003**

La obra continúa con la instalación de correas metálicas, en visitas a la obra se verifican los niveles y alineamientos en la ubicación de la estructura metálica.

Se realizan algunas correcciones respecto a lo anterior, encontrando que el muro y vigas de concreto sobre las cuales descansa la estructura metálica presentan algunas irregularidades menores que afectan la pendiente de la cubierta. Esto se soluciona con la instalación de platinas para compensar los desniveles.

##### **Septiembre de 2003**

Se trabaja en la pintura esmaltada de la estructura montada. Se realiza una medición de obra ejecutada para elaboración de acta de pago de mano obra al contratista.

La obra se suspende por razones administrativas de la institución. Queda pendiente únicamente la instalación de tejas AC y las instalaciones eléctricas para la iluminación del polideportivo.

La obra se entrega con un 42% ejecutado.

### 7.3.5. Notas.

- Las reparaciones a la placa de polideportivo por los daños durante el montaje de un andamio y poleas no fueron realizadas por el contratista, dada la condición de suspensión de la obra.

### 7.3.6. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR  
ADECUACIÓN PATIO DE RECREO**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			
Instalación cerchas metálicas	■	■								
Instalación correas y templetes			■	■	■					
Pintura esmaltada de estructura						■	■	■	■	

| suspensión

**7.3.7. Conclusión.** En esta obra de construcción de una cubierta para un patio de recreo, se observó la importancia en la elaboración de actas de entorno previa la ejecución de cualquier tipo de obra; mediante estas el interventor puede respaldar el reclamo por cualquier daño o alteración del entorno en que pueda incurrir el contratista y exigir las debidas reparaciones.

### 7.3.8. Registro fotográfico.

Figura 27. Montaje de cerchas



Figura 28. Montaje de estructura



Figura 29. Instalación de correas



Figura 30. Instalación de cerchas y correas terminada



Figura 31. Templetes instalados



Figura 32. Perforaciones en la placa de concreto



#### 7.4. INSTITUCIÓN EDUCATIVA ARTEMIO MENDOZA SEDE SANTA MATILDE- CONSTRUCCIÓN DE UN RESTAURANTE ESCOLAR Y UN MURO DE CIERRE

##### 7.4.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	COLEGIO ARTEMIO MENDOZA SEDE SANTA MATILDE
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR Y MURO DE CIERRE
<b>APORTE MUNICIPIO:</b>	\$ 121.393.013
<b>APORTE F.I.P.</b>	\$ 77.540.462
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 198.933.475
<b>INTERVENTOR:</b>	Arq. Juan Alberto Cifuentes – S.E.M.
<b>EJECUTOR:</b>	Contratista por Licitación Pública
<b>FECHA DE INICIO:</b>	1 de septiembre de 2003
<b>ESTADO:</b>	En Ejecución
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	En el inicio de esta pasantía la construcción de las dos componentes de la obra esta en un 0%, La obra se entrega con la construcción de un 10% en el muro de cierre y un 10% en el restaurante escolar. Correspondientes a movimiento de tierra, explanación, localización y replanteo del restaurante y el muro, mejoramiento de suelo en los cimientos del restaurante, zapatas y armado de castillos de columnas en el restaurante, cimientos en ccto ciclópeo, viga de cimentación y muro en tizón en el muro de cierre en una sección de 10m.

**7.4.2. Descripción de la obra.** La obra es un proyecto del Plan Colombia, que cuenta con recursos del Municipio de Pasto por \$ 121.393.013, recursos administrados por el F.I.P. en nombre de la Organización Gubernamental Futuro Popular por un total de \$ 77.540.462, entregados en pago de mano de obra no calificada y materiales para la obra. El valor total de proyecto es de \$ 198.933.475.

Las Obras de Plan Colombia exigen la contratación de mano de obra no calificada con el objeto de generar empleos nuevos para la población más necesitada y con menores oportunidades de trabajo; Los únicos requerimientos que los aspirantes deben cumplir son el estar afiliados al sistema de salud SISBEN perteneciendo a estratos uno o dos y ser mayores de edad. De esta manera la primera tarea de esta pasantía en esta obra corresponde a la contratación del personal que

laborará en la ejecución del proyecto, labor que se lleva a cabo en conjunto con la O.G. Futuro Popular.

Dado que se trabaja con mano de obra no calificada esta obra requiere de un mayor control durante su ejecución, por lo cual se realizan visitas a diario a la institución.

La entidad responsable de los recursos de Plan Colombia es la O.G. Corporación Futuro Popular, esta se encarga del pago de mano de obra y la compra de material, dejando a la Secretaría de Educación a cargo de la administración de la obra y los recursos disponibles. De este mundo otra de las labores principales es el control de calidad de los materiales de obra.

La obra en si, esta dividida en dos componentes, la construcción del muro de cierre y la obra en el restaurante escolar. El muro de cierre se encontrará conformado por un cimiento en concreto ciclópeo 40x40 cm 60% concreto de 2500 psi y 40% rajón, viga de cimentación 20x20 cm en concreto de 3000 psi, y un muro en ladrillo visto de 2.5m de altura con tramos intercalados de muro en ladrillo y enrejado en tubos de varilla cuadrada cada 10 cm. La longitud total del cierre cubre un perímetro de 350m.

El restaurante escolar estará alojado en un terreno que requiere de un movimiento importante de tierra para llegar al nivel del proyecto deseado.

Los Cimientos del restaurante requieren de un mejoramiento de suelo, según los diseños realizados por la Secretaría de Educación. Este mejoramiento de suelo se hace con una mezcla de recebo bien gradado y cemento al 6% en un área 20 cm mayor en cada sentido de cada zapata y con una profundidad de dos veces la longitud mayor en los lados de la zapata. Las excavaciones se recubrirán con geotextil NT 1600 y longitud de traslapo no menor a 80 cm.

El concreto utilizado en la estructura del restaurante debe tener la resistencia de 3000 psi y su refuerzo es de tipo corrugado, cumpliendo con la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR – 98.

La cubierta del restaurante se hará en teja de asbesto – cemento, soportada por una estructura metálica de cerchas y correas. Además de la construcción del restaurante escolar y el muro de cierre, se adelantarán trabajos en la construcción de accesos dentro de la institución, aprovechando el movimiento de tierra para la conformación y adecuación de un talud y escaleras en tierra permiten la movilización peatonal entre la zona de preescolar y el patio de la escuela.

**7.4.3. Distribución de los aportes.**

**CONVENIO F.I.P No.700334/02  
PROYECTO 52-001-0033  
CONSTRUCCIÓN ESCUELA**

<b>OBRA</b>	<b>APORTE F.I.P</b>	<b>VALOR</b>	<b>APORTE MUNICIPIO</b>	<b>VALOR</b>
<b>CONSTRUCCION MURO DE CERRAMIENTO</b>	M.O NO CALIFICADA	11.807.060	M.O CALIFICADA	3.505.147
	MATERIALES	13.371.915	MATERIALES	25.144.711
	1/2 JORNALES	1.968	OTROS	10.765.765
<b>VALOR TOTAL</b>		<b>25.178.975</b>		<b>39.415.623</b>
<b>CONSTRUCCION RESTAURANTE ESCOLAR</b>	M.O NO CALIFICADA	24.552.940	M.O CALIFICADA	17.543.112
	MATERIALES	27.808.547	MATERIALES	42.044.464
	1/2 JORNALES	4.092	OTROS	22.389.812
<b>VALOR TOTAL</b>		<b>52.361.487</b>		<b>81.977.388</b>
<b>VALOR TOTAL APORTE</b>		<b>77.540.462</b>		<b>121.393.011</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

#### 7.4.4. Detalles del proyecto.

Figura 33. Planta general de la Escuela Santa Matilde

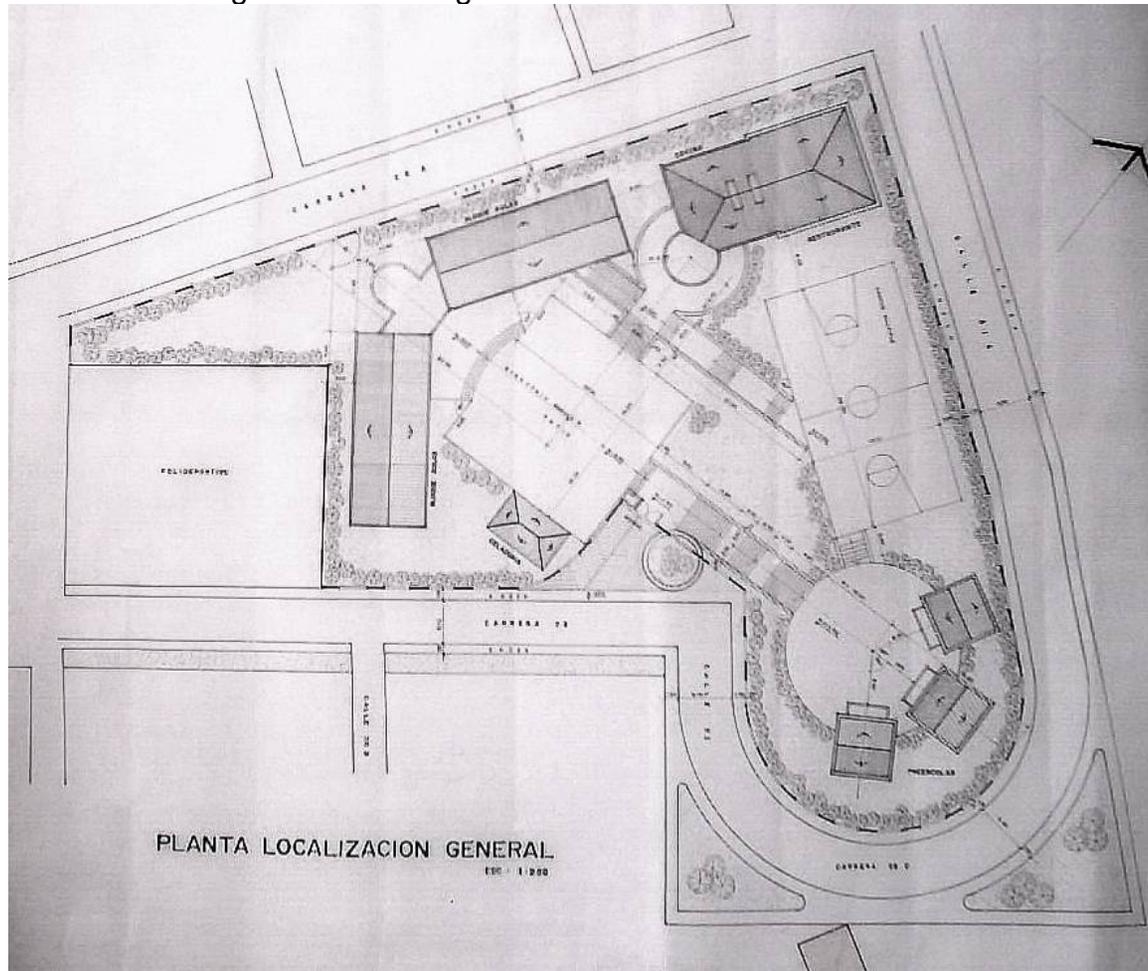


Figura 34. Planta arquitectónica del restaurante escolar

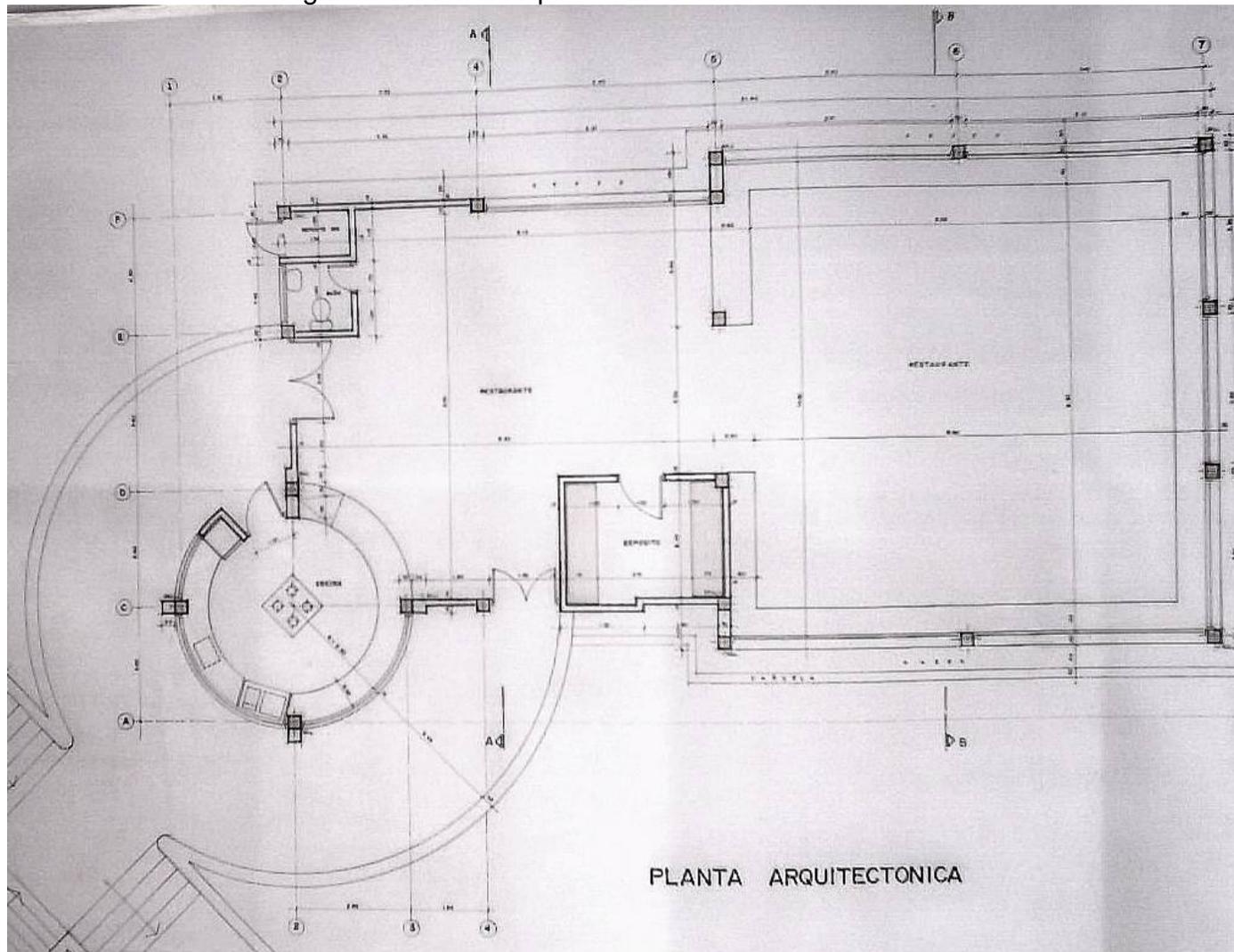


Figura 35. Corte a –a del restaurante escolar

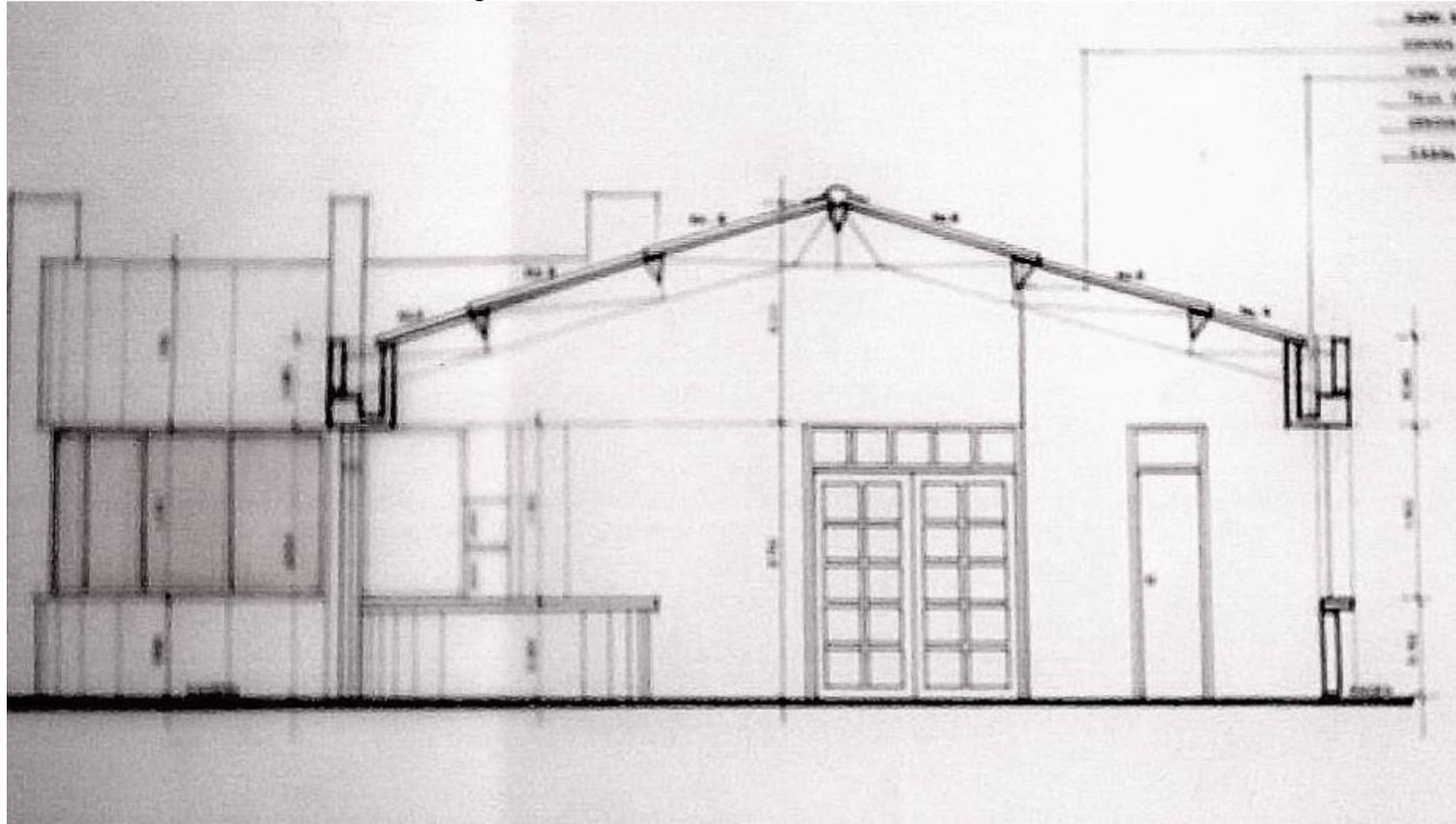


Figura 36. Detalle cimientos y estructura del restaurante

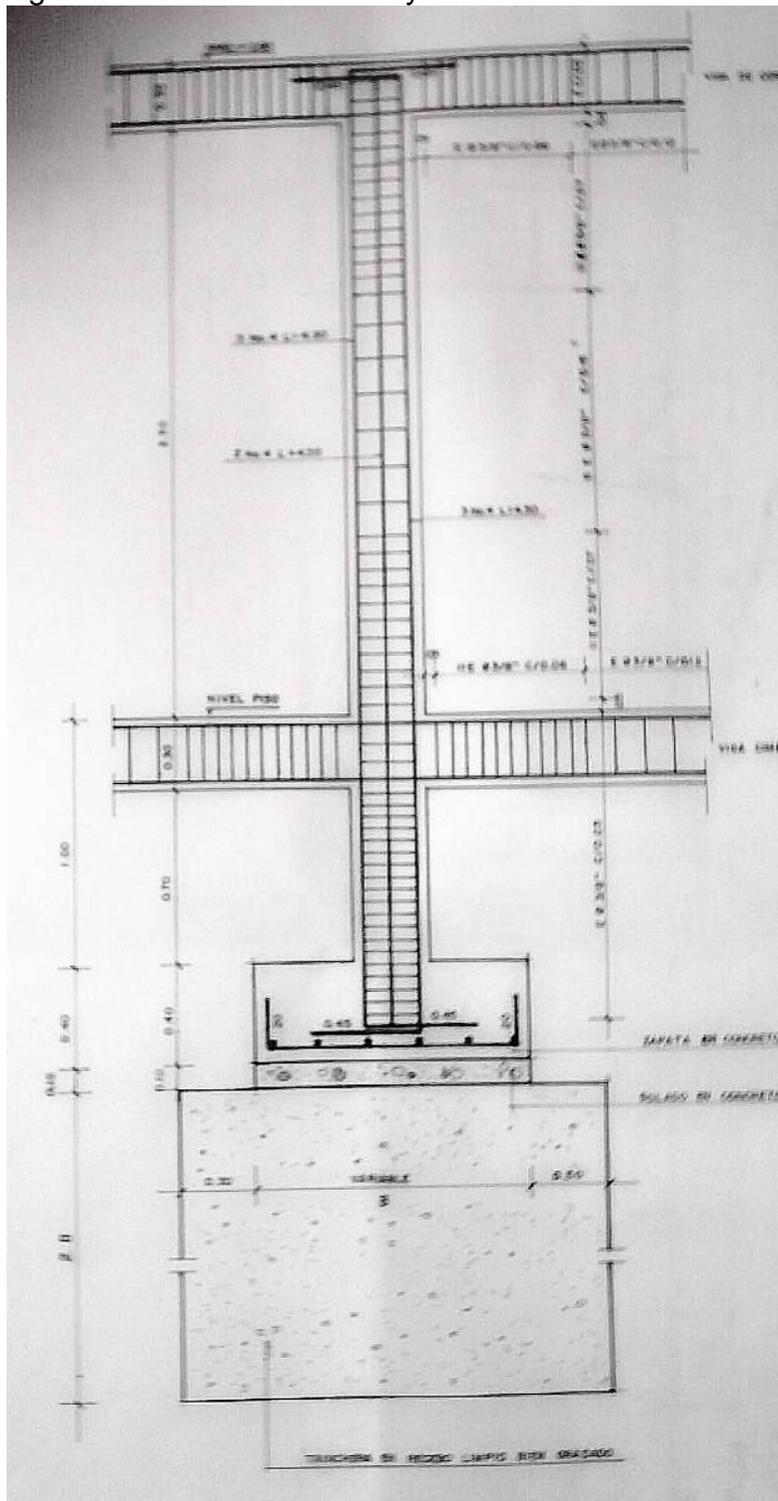
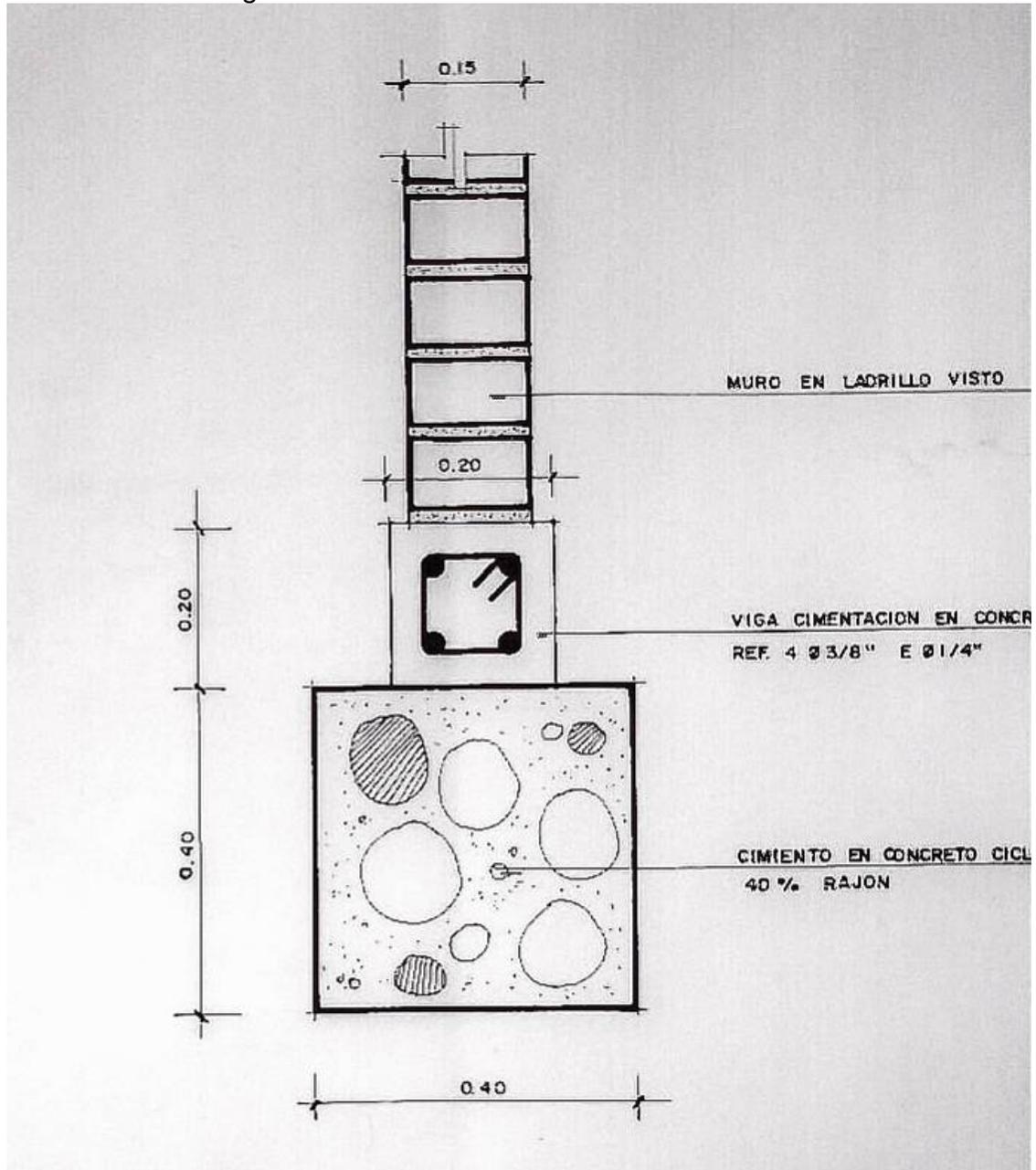


Figura 37. Detalle cimientos del muro de cierre



## 7.4.5. Presupuesto.

### PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION : ESCUELA SANTA MATILDE

OBRA : CONSTRUCCION MURO DE CERRAMIENTO Y RESTAURANTE ESCOLAR

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT	V.TOTAL	V. UNIT	V. TOTAL	V. UNIT	V. TOTAL
<b>A MURO DE CERRAMIENTO</b>									
1	PRELIMINARES								
1,1	Localización y replanteo	MI	320,00	600	192.000	-	-	600	192.000
1,2	Excavación manual	M3	200,00	7.195	1.439.046	-	-	7.195	1.439.046
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	200,00	9.594	1.918.728	-	-	9.594	1.918.728
				-	-	-	-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO			-	-	-	-	-	-
2,1	Concreto ciclopeo, 60% concreto 2500 psi, 40% rajon	M3	52,00	20.000	1.040.000	106.000	5.512.000	126.000	6.552.000
2,2	Viga de cimentación 0.20x0.20, Ref 4Nº3, 12 E 1/4" L=0.58 m.Concreto 300 psi	MI	320,00	9.594	3.069.965	16.000	5.120.000	25.594	8.189.965
2,3	Columnas de 0.30x0.15, Ref 6Nº3, 12 E 1/4"L=0.72 m.Concreto 3000 psi	MI	385,00	9.594	3.693.551	19.147	7.371.741	28.741	11.065.293
2,4	Viga de corona 0.15*0.15, Ref 2Nº3, E 1/4" C/15 cm.Concreto 3000 psi	MI	110,00	4.700	517.000	9.600	1.056.000	14.300	1.573.000
				-	-	-	-	-	-
3	MAMPOSTERIA			-	-	-	-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común a la vista en soga, mortero de pega 1:4	M2	400,00	5.596	2.238.516	10.941	4.376.544	16.538	6.615.060
3,2	alfagia en ladrillo común a la vista tipo sardinel, mortero de pega 1:4	MI	200,00	1.500	300.000	3.000	600.000	4.500	900.000
				-	-	-	-	-	-

4	CARPINTERIA METALICA			-	-	-	-	-	-
4,1	Reja en tubo cuadrado 1" c/10cm, pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	M2	384,00	3.997	1.534.982	35.000	13.440.000	38.997	14.974.982
4,2	Puerta de acceso de 3 x 2.5, en reja de tubo cuadrado 1" C/10 cm, marco en tubo galvanizado de 3" pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	1,00	31.979	31.979	310.005	310.005	341.984	341.984
<b>B CONSTRUCCIÓN ACCESOS</b>				-	-	-	-	-	-
5,1	Excavación manual para nivelación	M2	360,00	7.195	2.590.283	-	-	7.195	2.590.283
5,2	Recebo compactado e=10 cm	M3	36,00	7.995	287.809	12.765	459.537	20.760	747.346
5,3	Placa contrapiso e= 10 cm. Concreto 2500 psi.	M2	360,00	7.995	2.878.092	12.947	4.661.019	20.942	7.539.111
5,4	Desalojo de sobrantes	M3	100,00	9.594	959.364	-	-	9.594	959.364
<b>C CONSTRUCCION RESTAURANTE</b>				-	-	-	-	-	-
<b>6 PRELIMINARES</b>				-	-	-	-	-	-
6,1	Localización y replanteo	M2	200,00	1.359	271.820	-	-	1.359	271.820
6,2	Descapote	M2	260,00	1.599	415.724	-	-	1.599	415.724
6,3	Nivelación manual	m3	1.913,89	7.195	13.770.908	-	-	7.195	13.770.908
6,4	Relleno de material de sitio	M3	160,00	4.797	767.491	-	-	4.797	767.491
6,5	Excavación manual	M3	200,00	7.195	1.439.046	-	-	7.195	1.439.046
6,6	Desalojo de sobrantes	M3	700,00	9.594	6.715.548	-	-	9.594	6.715.548

7	ESTRUCTURA								
7,1	Mejoramiento suelo de cimentación, recebo bien gradado 94%, cemento 6% inc. Geotextil no tejido 2000	M3	150,00	17.588	2.638.251	50.148	7.522.185	67.736	10.160
7,2	Concreto ciclopeo, 60% concreto 2500 psi, 40% rajon	M3	8,00	20.000	160.000	106.000	848.000	126.000	1.000
7,3	Zapatas de 0.9x0.9x0.40, Ref 10 N <sup>4</sup> L=1m.Concreto 3000 psi	Ud	10,00	20.700	207.000	77.700	777.000	98.400	984
7,4	Zapatas de 0.9x1.8x0.40, Ref.5 N <sup>4</sup> L=1.9m + 10N <sup>4</sup> L=1m.Concreto 3000 psi	Ud	2,00	41.400	82.800	152.000	304.000	193.400	380
7,5	Zapatas de 1.1x1.10x0.40, Ref 12 N <sup>4</sup> L=1.20. Concreto 3000 psi	Ud	6,00	25.200	151.200	95.400	572.400	120.600	720
7,6	Viga de Cimentación .30x.30 Ref. 4N <sup>5</sup> , 14 E 3/8"L=1.18m.Concreto 3000 psi	MI	171,00	11.992	2.050.641	41.000	7.011.000	52.992	9.061
7,7	Columnas de .30x.30, Ref 8N <sup>4</sup> , 15 E 3/8" L=1.13 m.	MI	100,50	12.792	1.285.548	55.000	5.527.500	67.792	6.810
7,8	Vigas canal 0.3x0.3, Ref 4N <sup>5</sup> , 14 E 3/8" L=1.18, Placa e=10cm.Ref.5N <sup>3</sup> C/20Cm. Concreto 3000 psi	MI	96,00	28.781	2.762.968	67.000	6.432.000	95.781	9.194
7,9	Viga de Corona .30x.30 Ref. 4N <sup>5</sup> , 14 E 3/8"L=1.18m.Concreto 3000 psi	MI	20,00	16.149	322.986	49.600	992.000	65.749	1.314
7,10	Viga de Corona .30x.30 Ref. 4N <sup>5</sup> , 14 E 3/8"L=1.18m. Con alero e= 10 cm, Ref 3N <sup>3</sup> .Concreto 3000 psi	MI	20,00	16.149	322.986	67.000	1.340.000	83.149	1.662
7,11	Viga de borde .20x.25, Ref. 4N <sup>5</sup> , 17 E 3/8"L=0.88m.Concreto 3000 psi	MI	20,00	16.149	322.986	39.000	780.000	55.149	1.102
7,12	Cañuela de desagüe. Concreto 3000 psi	MI	45,00	5.000	225.000	21.000	945.000	26.000	1.170
7,13	Cinta de culata 0.15x0.15, Ref 4 N <sup>3</sup> , E 1/4" C/15 cm. Concreto 3000 psi	MI	30,00	4.797	143.905	11.000	330.000	15.797	470
7,14	Losa maciza e=0.15 m. Ref N <sup>3</sup> C/ 15 cm en los dos sentidos inc. Malla electrosoldada de 5 mm.Concreto 3000 psi con plastocrete	M2	25,00	7.995	199.868	52.500	1.312.500	60.495	1.512
7,15	Meson e=0.10 m. Ref N <sup>3</sup> C/ 15 cm en los dos sentidos inc.Concreto 3000 psi con plastocrete	M2	70,00	7.995	559.629	41.578	2.910.439	49.572	3.470

8	MAMPOSTERIA			-	-	-	-	-	-
8,1	Muro en ladrillo comun en soga, mortero de pega 1:4	M2	126,00	5.596	705.133	10.030	1.263.727	15.626	1.968.860
8,2	Muro ladrillo común en tizón, mortero de pega 1:4	M2	21,00	11.193	235.044	18.236	382.948	29.428	617.992
				-	-	-	-	-	-
9	REPELLOS Y ENCHAPES			-	-	-	-	-	-
9,1	Repelloafinado de muros, mortero 1:4	M2	252,00	5.117	1.289.385	2.918	735.259	8.034	2.024.645
9,2	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	MI	136,00	5.117	695.859	2.918	396.807	8.034	1.092.665
9,3	Repello afinado de mesones, mortero 1:4	M2	70,00	5.117	358.163	2.918	204.239	8.034	562.401
9,4	Repello afinado de piso, mortero 1:4	M2	230,00	5.117	1.176.820	2.918	671.070	8.034	1.847.890
9,5	Repello afinado superior de losa y viga canal, mortero 1:4 impermeabilizado	M2	25,00	5.117	127.915	5.197	129.929	10.314	257.844
9,6	Repello afinado inferior de losa, mortero 1:4	M2	25,00	5.117	127.915	2.918	72.942	8.034	200.858
9,7	Enchape ceramica a color de 20x20 para pared para cocina y mesones, mortero de pega 1:1	M2	122,00	7.995	975.353	19.877	2.424.970	27.872	3.400.323
				-	-	-	-	-	-
10	PISOS			-	-	-	-	-	-
10,1	Recebo compactado e= 10cm	M3	40,00	7.995	319.788	12.765	510.597	20.760	830.385
10,2	Placa contrapiso e= 10 cm. Concreto 2500 psi.	M2	200,00	6.396	1.279.152	10.030	2.005.916	16.425	3.285.068
10,3	Piso en cerámica color 20x20, T5, mortero de pega 1:1	M2	30,00	7.995	239.841	20.971	629.128	28.966	868.969
10,4	Barredeca cerámica color , T5, mortero de pega 1:1	MI	22,00	3.000	66.000	3.000	66.000	6.000	132.000

10,5	Piso en tableta de gres 9x18 T5, inc								
	toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	180,00	7.995	1.439.046	14.500	2.610.000	22.495	4.049.046
10,6	Barredea en tableta de gres, T5, mortero de pega 1:1	MI	52,00	2.000	104.000	2.500	130.000	4.500	234.000
10,7	Andén e=10 cm inc. Sardinel, concreto 3000 psi	M2	62,00	7.995	495.671	16.686	1.034.506	24.680	1.530.177
				-	-	-	-	-	-
11	INSTALACION ELECTRICA			-	-	-	-	-	-
11,1	Tablero Electrico de 3 circuitos inc. accesorios	Ud	1,00	44.770	44.770	45.589	45.589	90.359	90.359
11,2	Toma doble	Ud	10,00	11.193	111.926	14.588	145.885	25.781	257.811
11,3	Interruptordoble	Ud	3,00	11.193	33.578	14.588	43.765	25.781	77.343
11,4	Puntos de iluminación	Ud	15,00	11.193	167.889	14.588	218.827	25.781	386.716
11,5	Acometida cable No. 8 demo dos lineas inc. ducteria 3/4"	MI	20,00	3.198	63.958	4.559	91.178	7.757	155.136
				-	-	-	-	-	-
12	CUBIERTA			-	-	-	-	-	-
12,1	Teja AC inc. Accesorios	M2	220,00	6.396	1.407.067	19.000	4.180.000	25.396	5.587.067
12,2	Cerchas según detalle	MI	20,00	3.198	63.958	55.000	1.100.000	58.198	1.163.958
12,3	Correas según detalle	MI	210,00	3.198	671.555	22.000	4.620.000	25.198	5.291.555
12,4	Caballote AC ,inc. Accesorios	MI	11,00	4.000	44.000	12.000	132.000	16.000	176.000
12,5	Limatesa AC ,inc. Accesorios	MI	30,00	4.000	120.000	12.000	360.000	16.000	480.000
				-	-	-	-	-	-
13	INSTALACIONES HIDRAULICAS			-	-	-	-	-	-
13,1	Puntos hidráulicos en 1/2"	Ud	5,00	4.797	23.984	4.559	22.795	9.356	46.779
13,2	Tuberia hidráulica de 1/2"	MI	30,00	3.198	95.936	2.644	79.325	5.842	175.261
13,3	Llaves de paso de bola 1/2"	Ud	3,00	5.596	16.789	5.197	15.591	10.793	32.380
				-	-	-	-	-	-
14	INSTALACIONES SANITARIAS			-	-	-	-	-	-
14,1	Tubería sanitaria de 2"	MI	15,00	3.997	59.960	9.500	142.500	13.497	202.460
14,2	Tubería sanitaria de 4"	MI	18,00	3.997	71.952	12.309	221.563	16.306	293.515
14,3	Bajante ALL 4"	MI	32,00	3.997	127.915	9.118	291.770	13.115	419.685
14,4	Puntos sanitario de 2"	Ud	6,00	7.195	43.171	6.930	41.577	14.125	84.749
14,5	Sifon de piso de 2"	Ud	4,00	7.195	28.781	6.930	27.718	14.125	56.499
14,6	Puntos sanitarios de 4"	Ud	1,00	8.794	8.794	11.853	11.853	20.647	20.647
14,7	Cajas de inspección de 50x50	Ud	1,00	44.770	44.770	36.471	36.471	81.242	81.242
14,8	Cajas de inspección de 60x60	Ud	1,00	47.968	47.968	45.589	45.589	93.557	93.557

15	INSTALACIONES A GAS			-	-	-	-	-	-
15,1	Tubería en 3/8" galvanizada	MI	15,00	4.797	71.952	5.471	82.060	10.268	154.013
16	CARPINTERIA METALICA			-	-	-	-	-	-
16,1	Puertas de 1x2.5, tablero C-20, marco C-18 pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	5,00	23.984	119.921	120.000	600.000	143.984	719.921
16,2	Puertas de 0.8x2.5, tablero C-20, marco C-18 pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	2,00	23.984	47.968	120.000	240.000	143.984	287.968
16,3	ventanería inc. Vidrio de 4mm y antepecho, C-20, pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	M2	80,00	4.797	383.746	80.000	6.400.000	84.797	6.783.746
16,4	Puerta de 1x2, en reja de tubo cuadrado 1" C/10 cm, marco en tubo galvanizado de 2" pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	1,00	8.040	8.040	70.000	70.000	78.040	78.040
17	APARATOS								
17,1	Sanitario linea economico inc. Accesoris	Ud	1,00	8.040	8.040	130.000	130.000	138.040	138.040
17,2	Lavamanos linea economico inc. Accesorios	Ud	1,00	8.040	8.040	50.001	50.001	58.041	58.041
17,3	Poceta de 0.7x1.20, inc enchape en ceramica y accesorios	Ud	2,00	60.127	120.254	150.000	300.000	210.127	420.254
18	PINTURA			-	-	-	-	-	-
18,1	Pintura pared en vinilo tipo 1	M2	350,00	2.239	783.481	2.500	875.000	4.739	1.658.481
18,2	Encalado cubierta	M2	220,00	1.599	351.767	1.368	300.887	2.967	652.654
18,3	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	177,00	2.239	396.217	3.200	566.400	5.439	962.617
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>72.740.851</b>		<b>115.267.253</b>		<b>188.008.104</b>
	<b>DESEÑOS TECNICOS 5%</b>								<b>6.069.651</b>
	<b>INTERVENTORIA 3%</b>								<b>3.641.790</b>
	<b>COMITÉ DE VEEDURIA 1%</b>								<b>1.213.930</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>198.933.475</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M. Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

**7.4.6. Materiales.**

**CONVENIO F.I.P No.700334/02  
PROYECTO 52-001-0033  
CONSTRUCCION ESCUELAS  
LISTA DE MATERIALES PRIMER DESEMBOLSO**

<b>MATERIALES</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
Cemento gris	Bulto	1.350,00	20.500,00	27.675.000,00
Arena negra	M3	85,00	20.000,00	1.700.000,00
Triturado seleccionado	M3	50,21	30.000,00	1.506.300,00
Rajón	M3	21,00	17.000,00	357.000,00
Arena blanca	M3	10,00	18.000,00	180.000,00
Recebo bien gradado	M3	123,00	16.000,00	1.968.000,00
Hierro 3/8"	Kg	1.500,00	1.450,00	2.175.000,00
Hierro 1/4"	Kg	750,00	1.540,00	1.155.000,00
Ladrillo	Ud	10.000,00	160,00	1.600.000,00
Tabla común 20cm	Ud	150,00	4.402,00	660.300,00
Listón 4x4	Ud	150,00	4.402,00	660.300,00
Guadua de 5m	Ud	100,00	2.935,00	293.500,00
Clavo 2"	Lb	25,00	1.150,00	28.750,00
Clavo 1 1/2"	Lb	25,00	1.150,00	28.750,00
Alambre de amarre	Kg	150,00	2.250,00	337.500,00
Geotextil 1600 NT	M2	450,00	1.900,00	855.000,00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>41.180.400,00</b>

**LISTA DE MATERIALES SEGUNDO DESEMBOLSO**

<b>MATERIALES</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
Cemento gris	Bulto	900,00	20.500,00	18.450.000,00
Arena negra	M3	65,00	20.000,00	1.300.000,00
Triturado seleccionado	M3	25,21	30.000,00	756.300,00
Rajón	M3	6,00	17.000,00	102.000,00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>20.608.300,00</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – Carpeta Escuela Santa Matilde

#### **7.4.7. Visitas realizadas.**

##### **Septiembre de 2003**

El trabajo durante esta primera semana se divide entre la recepción de solicitudes de empleo y contratación de personal, llegando a contratar un total de 61 personas.

En un principio las tareas principales a cumplir se encuentran conformadas por el control del personal de trabajo en cada una de sus jornadas, dividiéndose el día en dos, una de 7am a 12pm y otra de 12pm a 5pm con trabajadores distintos en cada una de ellas.

La obra inicia con la introducción y explicación de las labores a desarrollar a cada uno de los empleados.

Se inicia con los trabajos de movimiento suelos, descapote de terreno, excavaciones a mano y desalojos, llegando a mover un 1300 m<sup>3</sup> de terreno aproximadamente.

Parte de este material se ubica en un talud dentro de la misma institución en el que se conformará luego unas gradas en tierra y triturado.

En la zona de construcción del muro se realiza nivelación de la vía que circunda a la institución. Esta se encontraba destapada y con bastantes irregularidades en sus dimensiones en cuanto a anchos de calzada y andenes.

Una vez realizada la nivelación de terreno y desalojo de sobrantes se procede a mover un cerramiento provisional existente en lámina de zinc para dar cabida al futuro muro.

Se realiza también la localización y excavación para cimientos del muro de cierre siguiendo los planos y paramentos especificados.

Elaboración de la nomina correspondiente a la primera quincena de pago de mano obra no calificada para la escuela Santa Matilde.1 y tramite de la misma ante la entidad responsable de los pagos (Obra de Plan Colombia) Corporación Futuro Popular de Nariño.

Se realiza un calculo de los volúmenes de tierra que se necesita excavar y desalojar por motivos de una nueva disposición de niveles en la zonas tanto del Restaurante Escolar como del muro de Cierre de la Escuela Santa Matilde. Y la posibilidad de realizarlos de acuerdo a los costos adicionales implicados.

### **Octubre de 2003**

Se realiza la segunda nómina para el pago de mano de obra no calificada en la Escuela Santa Matilde correspondiente a la quincena por terminar.

Cancelación de pagos segunda nómina obra en la Escuela Santa Matilde en colaboración con la Corporación Futuro Popular de Nariño.

Por motivos administrativos de suspende la obra en la institución durante este mes.

Cálculo de posible personal a trabajar en la obra Construcción Restaurante Escolar y Muro de Cierre en la Escuela Santa Matilde de acuerdo a capital disponible y acordado para la totalidad de la obra en el marco del Plan Colombia por medio de la colaboración con la Corporación Futuro Popular de Nariño.

### **Noviembre de 2003**

Se reinicia la obra con la inspección del terreno en la zona del restaurante escolar, se determina con el contratista modificar el nivel de piso del mismo, bajando 75 cm más, esto por motivos del nivel de un talud generado en las inmediaciones con la vía aledaña; interventoría acepta esta modificación.

Se inician las excavaciones de cimientos en el restaurante, encontrando problemas con un paso de agua en algunas de las trincheras que requieren de su evacuación diaria antes de empezar cualquier otro trabajo.

Se arman los castillos de columnas, refuerzos para zapatas y vigas de cimentación.

La obra en el muro de cierre se reinicia con el armado de columnas, realización de algunos cortes menores de terreno para facilitar el trabajo y verificación de paramentos.

Se encuentra por parte de interventoría que de acuerdo a los niveles y cortes realizados, el muro de cierre requerirá en algunos tramos de la construcción de un sobre cimiento en muro en ladrillo común en tizón, que permita obtener la altura útil de muro de cierre deseada. El contratista acepta esta obra de tipo adicional generada.

A mediados de este mes se inicia la fundición de concreto ciclópeo y vigas de cimentación. De la misma manera se construyen los sobre cimientos en ladrillo en tizón sobre los tramos que lo requieren.

### **Diciembre de 2003**

El muro de cierre continúa con el armado de columnas, fundición de concreto ciclópeo, vigas de cimentación y pega de ladrillo.

Se realiza un control a los materiales suministrados, encontrando algunas anomalías en la cantidad entregada en los sacos de cemento y peso de dos carros de alambre de amarre. Por lo anterior la Oficina de Obras Civiles y La O.G. Futuro Popular exigiendo a los distribuidores la retribución del material faltante y no ocurrencia de este tipo de inconvenientes en el futuro.

En el restaurante escolar se inicia el mejoramiento de suelo bajo las zapatas, ubicando geotextil NT 1600 y compactando con rana capas de 20 a 25 cm la mezcla de recebo – cemento al 6%.

Se realizan ensayos de compactación y densidad por el método del cono y la arena en las zapatas 5B y 5D.

Se toma una muestra de la mezcla recebo – cemento al 6% para ensayo de proctor en laboratorio y verificación por parte de interventoría del cumplimiento de las especificaciones estipuladas (90%).

Una vez aprobada por parte de interventoría la compactación del mejoramiento de suelo se autoriza la fundición de zapatas en el restaurante.

La obra continúa con la fundición de vigas de cimentación en el restaurante y desalojo de sobrantes.

La obra se suspende el día 23 de diciembre por razones de suministro de material, ya que los distribuidores se encuentran en temporada de inventarios. Se programa el reinicio para el día 8 de enero del año 2004.

#### 7.4.8. Ensayo del cono y la arena.

### DENSIDAD EN SITIO MÉTODO DEL CONO Y ARENA

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCUELA SANTA MATILDE
SOLICITADO POR: SECRETARIA DE EDUCACIÓN OFICINA DE OBRAS CIVILES
CONTRATISTA: INGENIERO CARLOS BURBANO
INTERVENTOR: SEM - OBRAS CIVILES

FECHA: 5 DIC 2003

#### DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2
Fecha	05/12/2003	05/12/2003
Material	suelo mejorado	suelo mejorado
Localización	zapata 5B	zapata 5D
Profundidad	1,5	2,1
Cota		
Peso frasco y arena inicial (gr)	5601	5587
Peso frasco y arena final (gr)	2566	2518
Constante de cono (gr)	1780	1780
Densidad de la arena (gr/cm <sup>3</sup> )	1,36	1,36
Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )	923	948
Recipiente No.	163	163
Peso suelo húmedo y recipiente (gr)	1888	1939
Peso recipiente (gr)	188,6	188,6
Peso suelo húmedo (gr)	1699,4	1750,4

#### CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	110	154
Peso suelo húmedo y recipiente (gr)	125,58	126,91
Peso suelo seco y recipiente (gr)	111,96	112,03
Peso recipiente (gr)	37,7	37,7
Humedad (%)	18,34	20,02

#### PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1,84	1,85
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,55	1,54
Densidad seca máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1,6	1,6
Humedad óptima (%)		
Compactación de terreno (%)	96,88	96,25
Compactación especificada (%)	90	90

### 7.4.9. Ensayo proctor para una mezcla recebo 94% – cemento 6%.

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCUELA SANTA MATILDE  
 SOLICITADO POR: SECRETARIA DE EDUCACIÓN OFICINA DE OBRAS CIVILES  
 CONTRATISTA: INGENIERO CARLOS BURBANO  
 INTERVENTOR: SEM - OBRAS CIVILES

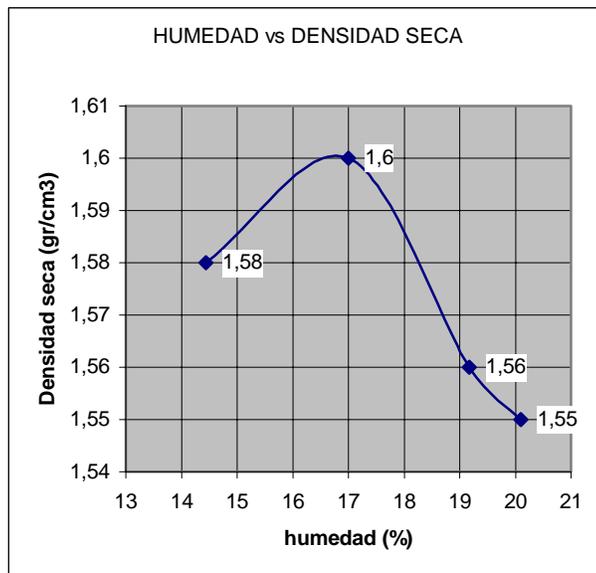
FECHA: 11 DIC 2003

#### DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	2	4
Molde No.	1	1	1	1
Volumen molde (cm <sup>3</sup> )	2132,7	2132,7	2132,7	2132,7
Peso suelo húmedo + molde (gr)	6741	6871	6864	6855
Peso molde (gr)	2887	2887	2887	2887
Peso suelo húmedo (gr)	3854	3984	3977	3968
Peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,58	1,6	1,56	1,55
Grado de saturación (%)				

#### CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	119	114	142	115
Peso húmedo + recipiente (gr)	164,32	148,6	167,11	184,3
Peso seco + recipiente (gr)	148,28	132,4	146,21	159,71
Peso recipiente (gr)	37,2	37,1	37,2	37,4
Humedad (%)	14,44	17	19,17	20,1



#### COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso martillo lb	10
Altura de caída plg	18
No. de capas	5
No. de golpes por capa	56
Densidad seca max gr/cm <sup>3</sup>	1,6
Densidad seca max lb/pie <sup>3</sup>	98,7
Humedad óptima %	15,5

## 7.4.10. Acta de avance.

### AVANCE DE OBRA

INSTITUCION : INSTITUTO SANTA MATILDE  
 OBRA : CONSTRUCCION RESTAURANTE Y MURO DE CIERRE

			PRESUPUESTO			EJECUTADO		
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	VALOR		CANT.	V.TOTAL	% Avance
				V. UNIT	V.TOTAL			
<b>A MURO DE CERRAMIENTO</b>								
1	PRELIMINARES							
1,1	Localización y replanteo	MI	320,00	500,00	160.000,00	320	160.000	100
1,2	Excavación manual	M3	80,00	5.500,00	440.000,00	80	440.000	100
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	105,00	8.500,00	892.500,00	105	892.500	100
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO							
2,1	Concreto ciclópeo 2500 PSI 40% rajón	M3	52,00	193.360,00	10.054.720,00	28	5.414.080	54
2,2	Viga de cimentación .20x.20 ref 4No3 12E1/4" L=0.58m ccto 3000psi	MI	320,00	24.148,00	7.727.360,00	180	4.346.640	56
2,3	Columnas de .30x.15 ref 6No3 12E1/4 L=0.72m ccto 3000psi	MI	385,00	34.120,00	13.136.200,00		-	-
2,4	Viga de corona .15x.15 ref 2No3 E1/4" c 15cm ccto 3000psi	MI	110,00	16.309,00	1.793.990,00		-	-
3	MAMPOSTERIA							
3,1	Muro en ladrillo común a la vista, mortero de pega 1:4	M2	400,00	14.418,00	5.767.200,00		-	-
3,2	Alfagia en ladrillo común a la vista tipo sardinel, mortero de pega 1:4	MI	200,00	5.326,00	1.065.200,00		-	-
4	CARPINTERIA METALICA							
4,1	Reja en tubo cuadrado 1" c/10cm pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	M2	384,00	22.500,00	8.640.000,00		-	-
4,2	Puerta de acceso de 3x2.5m en reja de tubo diámetro 1" tubo cuadrado cada 10cm, marco en tubo galvanizado de 3" pintada con anticorrosivo y esmalte.	Ud	1,00	253.750,00	253.750,00		-	-
<b>B CONSTRUCCIÓN ACCESOS</b>								
5,1	Excavación manual para nivelación	M2	25,00	1.500,00	37.500,00		-	-
5,2	Recebo compactado e=10cm	M3	6,50	18.500,00	120.250,00		-	-
5,3	Placa contrapiso e=10cm ccto 2500psi	M2	50,00	21.060,00	1.053.000,00		-	-
5,4	Desalojo de sobrantes	M3	50,00	8.500,00	425.000,00		-	-
<b>C CONSTRUCCION RESTAURANTE</b>								
6	PRELIMINARES							
6,1	Localización y replanteo	M2	200,00	1.000,00	200.000,00	200	200.000	100
6,2	Descapote	M2	260,00	1.500,00	390.000,00	260	390.000	100
6,3	Nivelación manual	M3	1.197,40	5.500,00	6.585.700,00	1195	6.572.500	100
6,4	Relleno de material de sitio	M3	160,00	3.500,00	560.000,00	160	560.000	100
6,5	Excavación manual	M3	200,00	5.500,00	1.100.000,00	200	1.100.000	100
6,6	Desalojo de sobrantes	M3	500,00	8.500,00	4.250.000,00	500	4.250.000	100

7	ESTRUCTURA							
7,1	Mejoramiento de suelo cimentación con recebo bien gradado 94%, cemento 6% incluye geotextil NT2000	M3	100,00	35.540,00	3.554.000,00	100	3.554.000	100
7,2	Concreto ciclópeo 60% ccto 2500psi 40% rajón	M3	8,00	193.360,00	1.546.880,00	4,5	870.120	56
7,3	Zapatas de 0.9x0.9x0.4 ref 10No4 L=1m ccto 3000psi	Ud	10,00	128.514,00	1.285.140,00	10	1.285.140	100
7,4	Zapatas de 0.9x1.8x0.4 ref 5No4 L=1.9m + 10No4 L=1m ccto 3000psi	Ud	2,00	187.029,00	374.058,00	2	374.058	100
7,5	Zapatas de 1.1x1.1x0.4 ref 12No4 L=1.2m ccto 3000psi	Ud	6,00	161.410,00	968.460,00	6	968.460	100
7,6	Viga de cimentación .30x.30 ref 4No5 14E3/8" L=1.18m ccto 3000psi	MI	171,00	59.203,00	10.123.713,00	-	-	-
7,7	Columnas de .30x.30 ref 8No4 15E3/8" L=1.3m ccto 3000psi	MI	100,50	67.204,00	6.754.002,00	-	-	-
7,8	Vigas canal 0.3x0.3 ref 4No5 14E3/82 l=1.18m placa e=10cm ref 5No3 c/20cm ccto 3000 psi.	MI	96,00	74.405,00	7.142.880,00	-	-	-
7,9	Vigas de corona 0.3x0.3 ref 4No5 14E3/8" L=1.18m ccto 3000 psi	MI	20,00	61.203,00	1.224.060,00	-	-	-
7,10	Vigas de corona 0.3x0.3 ref 4No5 14E3/8" L=1.18m con alero e=10cm ref 3No3 ccto 3000 psi	MI	20,00	71.289,00	1.425.780,00	-	-	-
7,11	Vigas de borde 0.2x0.25 ref 4No5 17E3/8" L=0.88m ccto 3000 psi	MI	20,00	52.235,00	1.044.700,00	-	-	-
7,12	Cañuela de desagüe ccto 3000psi	MI	45,00	5.112,00	230.040,00	-	-	-
7,13	Cinta de culata 0.15x0.15 ref 4No3 E1/4." c/15cm ccto 3000 psi	MI	30,00	18.528,00	555.840,00	-	-	-
7,14	Losa maciza en concreto de .15m ref No 3 c/15cm en los dos sentidos, malla electrosoldada 5mm ccto 3000 psi con plastocrete	M2	25,00	63.747,00	1.593.675,00	-	-	-
7,15	Mesón en concreto e=10cm ref No3 c/15cm en los 2 sentidos ccto 3000 psi con plastocrete	M2	70,00	49.717,00	3.480.190,00	-	-	-
8	MAMPOSTERIA							
8,1	Muro en ladrillo común en saga mortero 1:4	M2	126,00	14.418,00	1.816.668,00	-	-	-
8,2	Muro en ladrillo común en tizón mortero 1:4	M2	21,00	27.936,00	586.656,00	-	-	-
9	REPELLOS Y ENCHAPES							
9,1	Repello afinado de muros mortero 1:4	M2	252,00	8.418,00	2.121.336,00	-	-	-
9,2	Repello afiando de vigas y columnas mortero 1:4	MI	136,00	7.918,00	1.076.848,00	-	-	-
9,3	Repello afinado de mesones mortero 1:4	M2	70,00	8.418,00	589.260,00	-	-	-
9,4	Repello afinado de piso mortero 1:4	M2	230,00	8.418,00	1.936.140,00	-	-	-
9,5	Repello superior de losa y viga canal mortero 1:4 impermeabilizado	M2	25,00	8.418,00	210.450,00	-	-	-
9,6	Repello afinado inferior de losa mortero 1:4	M2	25,00	8.418,00	210.450,00	-	-	-
9,7	Enchape cerámica color 20x20 para pared, cocina y mesones mortero 1:1	M2	122,00	22.806,00	2.782.332,00	-	-	-

10	PISOS							
10,1	Recebo compactado e=10cm	M3	40,00	18.500,00	740.000,00	-	-	
10,2	Placa contrapiso e=10cm ccto 2500psi	M2	200,00	21.060,00	4.212.000,00	-	-	
10,3	Piso en cerámica color 20x20 T5 mortero 1:1	M2	30,00	24.806,00	744.180,00	-	-	
10,4	Barredera en cerámica color T5 mortero 1:1	MI	22,00	7.681,00	168.982,00	-	-	
10,5	Piso en tableta de gress 9x18 T5 inc toceto decorativo mortero 1:1	M2	180,00	22.806,00	4.105.080,00	-	-	
10,6	Barredera en tableta de gress T5 mortero 1:1	MI	52,00	7.014,00	364.728,00	-	-	
10,7	Andén de 1.0 inc. Sardinel ccto 3000psi	M2	62,00	21.060,00	1.305.720,00	-	-	
11	INSTALACION ELECTRICA							
11,1	Tablero eléctrico de 3 circuitos inc accesorios	Ud	1,00	110.000,00	110.000,00	-	-	
11,2	Tomas doble	Ud	10,00	10.500,00	105.000,00	-	-	
11,3	Interruptor doble	Ud	3,00	10.500,00	31.500,00	-	-	
11,4	Puntos de iluminación	Ud	15,00	12.000,00	180.000,00	-	-	
11,5	Acometida cable No. 8 demo dos líneas inc ductería 3/4"	MI	20,00	3.500,00	70.000,00	-	-	
12	CUBIERTA							
12,1	Teja AC inc accesorios	M2	220,00	21.667,00	4.766.740,00	-	-	
12,2	Cerchas según detalle	MI	20,00	35.000,00	700.000,00	-	-	
12,3	Correas según detalle	MI	210,00	22.000,00	4.620.000,00	-	-	
12,4	Caballete AC inc accesorios	MI	11,00	13.500,00	148.500,00	-	-	
12,5	Limatesa AC inc accesorios	MI	30,00	13.500,00	405.000,00	-	-	
13	INSTALACIONES HIDRAULICAS							
13,1	Puntos hidráulicos en 1/2"	Ud	5,00	7.000,00	35.000,00	-	-	
13,2	Tubería hidráulica en 1/2"	MI	30,00	2.500,00	75.000,00	-	-	
13,3	Llaves de paso de bola de 1/2"	Ud	3,00	15.000,00	45.000,00	-	-	
14	INSTALACIONES SANITARIAS							
14,1	Tubería sanitaria de 2"	MI	15,00	6.805,00	102.075,00	-	-	
14,2	Tubería sanitaria de 4"	MI	18,00	14.171,00	255.078,00	-	-	
14,3	Bajante ALL 4"	MI	32,00	14.171,00	453.472,00	-	-	
14,4	Puntos sanitario en 2"	Ud	6,00	12.000,00	72.000,00	-	-	
14,5	Sifón de piso 2"	Ud	4,00	15.000,00	60.000,00	-	-	
14,6	Puntos sanitario en 4"	Ud	1,00	25.000,00	25.000,00	-	-	
14,7	Cajas de inspección de 50x50	Ud	1,00	95.000,00	95.000,00	-	-	
14,8	Cajas de inspección de 60x60	Ud	1,00	110.000,00	110.000,00	-	-	

15	INSTALACIONES A GAS							
15,1	Tubería en 3/8" galvanizada	MI	15,00	5.667,00	85.005,00	-	-	
16	CARPINTERIA METALICA							
16,1	Puertas de 1x2.5 tableros c-20 marco c-18 pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	5,00	250.000,00	1.250.000,00	-	-	
16,2	Puerta de .80x2.5 tablero c-20 marco c-18 pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	2,00	200.000,00	400.000,00	-	-	
16,3	Ventanería inc. Vidrio de 4mm y antepecho c-20 pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	M2	80,00	85.000,00	6.800.000,00	-	-	
16,4	Puerta de 2x1 reja tubo cuadrado de 1" c/10cm marco en tubo galvanizado de 2" pintada con anticorrosivo y esmalte a dos manos	Ud	1,00	300.000,00	300.000,00	-	-	
17	APARATOS							
17,1	Sanitario línea económica inc. Accesorios	Ud	1,00	125.000,00	125.000,00	-	-	
17,2	lavamanos línea económica inc. Accesorios	Ud	1,00	80.000,00	80.000,00	-	-	
17,3	Poseta 0.7x1.2 inc.enchape en cerámica y Accesorios	Ud	2,00	105.000,00	210.000,00	-	-	
18	PINTURA							
18,1	Pintura en vinilo tipo 1	M2	350,00	5.250,00	1.837.500,00	-	-	
18,2	Encalado de cubierta	M2	220,00	2.750,00	605.000,00	-	-	
18,3	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	177,00	2.625,00	464.625,00	-	-	
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>153.548.113,00</b>	<b>31.377.498,00</b>	<b>20,43</b>	

#### 7.4.11. Notas.

- El mejoramiento de suelo para la cimentación del restaurante obedece a un estudio de suelos contratado por la Oficina de Obras Civiles y el diseño elaborado por ingenieros de la misma, la profundidad y volúmenes de estas excavaciones corresponden al diseño y criterio del calculista.
- Los ensayos de compactación y densidades tomadas en sitio fueron revisadas y aceptadas por interventoría previa la continuación en la ejecución de compactación de suelo mejorado en la obra.
- Dado que la mezcla 94% rebase – 6% cemento y las condiciones de compactación superaron la especificación de al menos cumplir con un 90% del ensayo de proctor se descartó la posibilidad de incrementar la cantidad de cemento.
- Fue muy importante revisar las características de los materiales suministrados por parte de la O.G. ya que el personal de esta organización encargado de la compra de materiales no tiene afinidad con la construcción

de obras civiles, su papel en la obra es únicamente el de administrar los recursos. Fue por ello que tanto el contratista como interventoría rechazaron 6m<sup>3</sup> de triturado que a simple vista podía observarse no cumplían con el tamaño máximo requerido.

- Otro problema encontrado es la ubicación de un poste de energía eléctrica, este se encuentra ubicado en la zona aledaña a las excavaciones necesarias para los cimientos del muro. Las características del poste son 12x750 con cuerdas de media y baja tensión, enterrado una profundidad de aproximadamente 2m, el poste presenta una ligera inclinación en el sentido que ejercen tensión las cuerdas y su cable tensor a tierra se encuentra distensionado lo que lo hace inutilizado. Por esta razón se suspende cualquier excavación en sus alrededores que pueda afectar su estabilidad, hasta lograr su reparación o reubicación por parte de CEDENAR.

#### 7.4.12. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA SANTA MATILDE  
CONSTRUCCIÓN DE RESTAURANTE ESCOLAR Y MURO DE CIERRE**

ACTIVIDAD	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Contratación de personal	■		■	
Descapote a mano	■			
Excavación a mano	■	■	■	
Nivelación de terreno		■	■	
Desalojo de sobrantes		■	■	
Localización muro de cierre		■	■	
Localización restaurante		■	■	
Talud interno		■	■	
Concreto ciclópeo			■	■
Vigas de cimentación			■	■
Muro en tizón			■	■
Castillos de columnas y vigas muro de cierre			■	■
Castillos de columnas y vigas restaurante			■	■
Suelo mejorado recebo cemento				■
Ensayos densidad cono y arena				■
Zapatas restaurante				■

suspensión

**7.4.13. Conclusión.** Es importante analizar todas las alternativas posibles para la solución de diferentes problemas, en el caso de la construcción del restaurante escolar se llego a la conclusión de que era mucho mejor reubicar el restaurante desplazando la construcción un metro para evitar la construcción de un muro de contención, de esta manera se incrementó el trabajo referente a excavaciones y se ahorraron recursos que implicaría la contención.

**7.4.14. Registro fotográfico muro de cierre.**

Figura 38. Estado de la vía en previos los trabajos de nivelación



Figura 39. Nivelación de terreno en la vía que circunda la escuela



Figura 40. Poste de alta tensión que requiere de su traslado



Figura 41. Vía nivelada en el sector del muro de cierre



Figura 42. Nivelación de terreno para construcción del muro de cierre



Figura 43. Localización del muro de cierre



Figura 44. Excavación para cimientos del muro de cierre



Figura 45. Fundición de ccto ciclópeo para cimientos muro de cierre



Figura 46. Armado de vigas de cimentación para muro de cierre



Figura 47. Fundición de vigas de cimentación muro de cierre



Figura 48. Castillos de columnas muro de cierre



Figura 49. Pega de muro en tizón muro de cierre



**7.4.15. Registro fotográfico restaurante escolar.**

Figura 50. Zona de emplazamiento del restaurante escolar



Figura 51. Corte de terreno



Figura 52. Material de sitio removido



Figura 53. Desalojo de sobrantes nivelación



Figura 54. Nivelación de piso



Figura 55. Excavación para cimientos con suelo mejorado



Figura 56. Excavaciones cimientos



Figura 57. Corte y emplazamiento del geotextil para suelo mejorado NT 1600



Figura 58. Mezcla de recebo 94% – cemento 6%



Figura 59. Compactación por capas con rana del suelo mejorado



Figura 60. Compactación por capas con rana del suelo mejorado



Figura 61. Ensayo de densidad con cono y arena zapata 5b



Figura 62. Ensayo de densidad con cono y arena zapata 5d



Figura 63. Zapata restaurante



Figura 64. Zapata fundida y castillo de columna



Figura 65. Localización viga de cimentación restaurante



Figura 66. Cimientos fundidos en el restaurante



Figura 67. Zona de talud previa a la obra



Figura 68. Conformación talud



Figura 69. Construcción accesos



Figura 70. Talud empradizado y accesos terminados



## 7.5. ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO - CONSTRUCCIÓN COCINA Y RESTAURANTE

### 7.5.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN COCINA Y RESTAURANTE
<b>No. DE CONTRATO</b>	316
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 20.812.488.86
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>FECHA DE INICIO:</b>	17 abril de 2003
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	La construcción del restaurante se encuentra en un 45% y la cocina en un 95%. A la fecha de finalización de esta pasantía la obra se entrega terminada.

**7.5.2. Descripción de la obra.** La Escuela Santo Tomás de Aquino tiene sus instalaciones en el Corregimiento de Calambuco.

El restaurante es una prioridad en las necesidades de la institución y mejorará la calidad de la educación y prestación de este servicio por parte del bienestar familiar en el plantel.

La obra consta de la construcción de una cocina y restaurante escolar con un área de 80m<sup>2</sup>, es una estructura en concreto reforzado de pórticos de un nivel con una cubierta diseñada a cuatro aguas de tejas de asbesto - cemento y tejas plásticas, soportadas sobre una estructura metálica.

El restaurante estará dotado de un mesón en concreto reforzado que circunda su perímetro.

## PRESUPUESTO DE OBRA

**INSTITUCION : ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO**  
**OBRA: CONSTRUCCION COCINA Y RESTAURANTE**

Fecha: Julio de 2000

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES				-	-	-	-	-
1,1	Demolición de piso en concreto	M2	33,90	2.500,00	84.750,00	-	-	2.500,00	84.750,00
1,2	Excavación	M3	21,20	4.500,00	95.400,00	-	-	4.500,00	95.400,00
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	34,20	6.000,00	205.200,00	-	-	6.000,00	205.200,00
1,4	Relleno de de material común	M3	15,00	2.500,00	37.500,00	-	-	2.500,00	37.500,00
1,5	Demolición de placa en concreto	M2	37,12	2.500,00	92.800,00	-	-	2.500,00	92.800,00
1,6	Demolición de muros	M2	60,90	5.000,00	304.500,00	-	-	5.000,00	304.500,00
1,7	Demolición de puertas	Ud	2,00	3.000,00	6.000,00	-	-	3.000,00	6.000,00
1,8	Demolición de ventanas	Ud	2,00	2.000,00	4.000,00	-	-	2.000,00	4.000,00
					-	-	-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				-	-	-	-	-
2,1	Zapatas 1x1x0.25 No. 4	Ud	15,00	12.000,00	180.000,00	43.897,00	658.455,00	55.897,00	838.455,00
2,2	Viga de 0.3x0.34No.4 Eno.3	MI	75,65	6.500,00	491.725,00	18.920,00	1.431.298,00	25.420,00	1.923.023,00
2,3	Columnas en concreto 0.3x0.3 8No.4	MI	51,00	7.000,00	357.000,00	25.089,00	1.279.539,00	32.089,00	1.636.539,00
2,4	Viga de coronamiento 0.3x0.3 4 No.5 E No.3C/15	MI	48,10	7.500,00	360.750,00	23.483,00	1.129.532,30	30.983,00	1.490.282,30
2,5	Mesón de concreto reforzado incluye enchape	M2	6,42	9.500,00	60.990,00	38.078,00	244.460,76	47.578,00	305.450,76
2,6	Cinta culata 0.25x0.254 No.4 E No.3 C/15	MI	16,00	5.500,00	88.000,00	15.670,00	250.720,00	21.170,00	338.720,00
					-	-	-	-	-
3	MAMPOSTERIA				-	-	-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común	M2	51,48	3.000,00	154.440,00	9.200,00	473.616,00	12.200,00	628.056,00
					-	-	-	-	-
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-	-	-	-	-
4,1	Repello para muros	M2	67,56	3.200,00	216.192,00	2.500,00	168.900,00	5.700,00	385.092,00
4,2	repello para vigas y columnas	MI	100,10	3.500,00	350.350,00	2.000,00	200.200,00	5.500,00	550.550,00
4,3	Enchape de cerámica para muros	M2	24,60	4.300,00	105.780,00	18.323,00	450.745,80	22.623,00	556.525,80
					-	-	-	-	-
5	CUBIERTA				-	-	-	-	-

5,1	Cubierta en A.C	M2	165,40	3.000,00	496.200,00	14.500,00	2.398.300,00	17.500,00	2.894.500,00
5,2	Correas metálicas	MI	74,10	2.500,00	185.250,00	12.500,00	926.250,00	15.000,00	1.111.500,00
5,3	Cerchas metálicas	MI	46,40	2.500,00	116.000,00	19.500,00	904.800,00	22.000,00	1.020.800,00
5,4	Canal Amazonas	MI	28,90	1.500,00	43.350,00	12.650,00	365.585,00	14.150,00	408.935,00
					-		-	-	-
6	PISOS				-		-	-	-
6,1	Placa de concreto para piso e=0.08	M2	32,85	4.500,00	147.825,00	11.500,00	377.775,00	16.000,00	525.600,00
6,2	Piso en tablón de gress	M2	117,13	5.500,00	644.215,00	17.300,00	2.026.349,00	22.800,00	2.670.564,00
					-		-	-	-
7	CARPINTERIA METALICA				-		-	-	-
7,1	Ventana en lámina C20 incluye vidrio 4mm	M2	5,90	2.500,00	14.750,00	30.000,00	177.000,00	32.500,00	191.750,00
7,2	Puerta en lámina C20 Incluye chapa de seguridad 1.15x2.40 con luceta de 0.2	Ud	1,00	15.000,00	15.000,00	150.000,00	150.000,00	165.000,00	165.000,00
7,3	Puerta en lámina C20 Incluye chapa de Seguridad 0.9x0.2.40 con luceta de 0.2	Ud	1,00	12.000,00	12.000,00	125.000,00	125.000,00	137.000,00	137.000,00
7,4	Puerta en reja tubo cuadrado de 1", Pasador y candado 2.0x2.40	Ud	1,00	25.000,00	25.000,00	230.000,00	230.000,00	255.000,00	255.000,00
					-		-	-	-
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS				-		-	-	-
8,1	Acometidas hidráulicas	Glb	1,00	20.000,00	20.000,00	38.000,00	38.000,00	58.000,00	58.000,00
8,2	Puntos hidráulicos	Pto	1,00	5.000,00	5.000,00	18.000,00	18.000,00	23.000,00	23.000,00
					-		-	-	-
9	INSTALACIONES SANITARIAS				-		-	-	-
9,1	Acometida sanitaria	Glb	1,00	25.000,00	25.000,00	28.000,00	28.000,00	53.000,00	53.000,00
9,2	Puntos sanitarios	Pto	2,00	6.000,00	12.000,00	28.000,00	56.000,00	34.000,00	68.000,00
9,3	Bajante de aguas lluvias	MI	12,00	1.200,00	14.400,00	6.000,00	72.000,00	7.200,00	86.400,00
					-		-	-	-
10	INSTALACIONES ELECTRICAS				-		-	-	-
10,1	Acometida eléctrica	Glb	1,00	20.500,00	20.500,00	35.200,00	35.200,00	55.700,00	55.700,00
10,2	Puntos de iluminación	Pto	16,00	7.000,00	112.000,00	10.500,00	168.000,00	17.500,00	280.000,00
10,3	Puntos de fuerza	Pto	6,00	7.000,00	42.000,00	10.500,00	63.000,00	17.500,00	105.000,00

11	APARATOS				-		-	-	-
11,1	Lavaplatos en acero galvanizado	Ud	1,00	7.300,00	7.300,00	152.300,00	152.300,00	159.600,00	159.600,00
					-		-	-	-
12	PINTURA				-		-	-	-
12,1	Pintura en vinilo para muros	M2	225,00	1.400,00	315.000,00	1.700,00	382.500,00	3.100,00	697.500,00
12,2	Pintura en aceite para puertas y ventar	M2	19,72	1.500,00	29.580,00	1.800,00	35.496,00	3.300,00	65.076,00
12,3	Encalado de cubierta	M2	165,4	1.000,00	165.400,00	800,00	132.320,00	1.800,00	297.720,00
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>5.663.147,00</b>		<b>15.149.341,86</b>		<b>20.812.488,86</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
 Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

#### **7.5.4. Visitas realizadas.**

##### **Agosto de 2003**

Se realiza una supervisión de la instalación de estructura metálica para cubierta, se verifican los niveles y alineamiento de cada correa en la estructura.

Son corregidos algunos errores en la separación de correas, cometidos por el contratista de la estructura metálica, estos fueron debidos a un mal cálculo de las dimensiones de largo útil de las tejas de asbesto – cemento y de plástico No. 4

Se construyen soportes en ladrillo tizón y formaleta para mesón del restaurante.

Se funde el mesón de restaurante.

La obra continúa con la terminación de instalaciones eléctricas y repello de muros y estructura.

En la obra se termina la instalación de tubería en PVC de 4" para desagüe y su conexión a un colector que pasa por el patio escolar.

Se miden las cantidades de obra ejecutada para elaboración de un acta de pago de mano obra.

##### **Septiembre de 2003**

Se realiza la reparación del pavimento de patio escolar, estructura que fue demolida para la búsqueda del colector mencionado.

Se realiza la pega de piso en tableta de gress del restaurante escolar. La obra continúa con las instalaciones de carpintería metálica para el restaurante y cocina en la institución.

Se corrigen algunas filtraciones de agua en la cubierta del restaurante.

Se hace el encalado de muros y estructura.

Se realiza una medición de obra ejecutada para elaboración de acta de pago de mano obra al contratista.

La obra se suspende debido a falta de recursos para la terminación de la ejecución.

### **Octubre de 2003**

En visita a la institución son medidas las áreas de ventanas, muros y estructura para determinar un presupuesto de terminación del restaurante escolar.

En el momento el restaurante y la cocina se encuentran en funcionamiento y en plena capacidad de utilización.

### **Noviembre de 2003**

Elaboración de presupuesto de terminación de obra correspondiente a ventanas de 4mm y pintura para muros, estructura, puertas, ventanas y antepechos.

### 7.5.5. Presupuesto terminación.

#### PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION : ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO  
 OBRA: TERMINACION RESTAURANTE

Fecha: Nov-03

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	CARPINTERIA METALICA								
1,1	Ventana Vidrio de 4 mm.	M2	35,30	1.300,00	45.890,00	19.500,00	688.350,00	20.800,00	734.240,00
2	PINTURA								
2,1	Pintura vinilo pared, vigas y columnas	M2	220,00	1.500,00	330.000,00	2.700,00	594.000,00	4.200,00	924.000,00
2,2	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	80,00	1.500,00	120.000,00	2.700,00	216.000,00	4.200,00	336.000,00
2,3	Pintura en esmalte para puertas y reja en varilla cuadrada de 1"	M2	28,00	1.500,00	42.000,00	2.700,00	75.600,00	4.200,00	117.600,00
<b>COSTO TOTAL</b>									<b>2.111.840,00</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
 Elaboró: Iván Daniel Santacruz. Pasante Ing. Civil.

### 7.5.6. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA SANTO TOMAS DE AQUINO  
CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE Y COCINA**

ACTIVIDAD	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Instalación estructura metálica de cubierta			
Cubierta en teja de asbesto - cemento y teja plástica			
Mesón de restaurante			
Instalaciones eléctricas			
Repello de muros y estructura			
Instalaciones sanitarias externas			
Reparación pavimento patio escolar			
Piso en tableta de gress			
Carpintería metálica			
Pintura en cal de muros y estructura			
Medición y presupuesto para terminación			

suspensión

### 7.5.7. Registro fotográfico.

Figura 71. Construcción de cubierta para restaurante



Figura 72. Empalmes cubierta cuatro aguas



Figura 73. Trabajos en cubierta y carpintería metánica



Figura 74. Estructura metánica de la cubierta



Figura 75. Cocina del restaurante escolar



Figura 76. Mesón en concreto



## 7.6. ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR - CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR Y TERMINACIÓN OBRAS VARIAS

### 7.6.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 46.160.520
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos – S.E.M.
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Para la fecha de inicio de esta pasantía la construcción del restaurante se encuentra en un 65% correspondiente a la estructura en concreto, mampostería, repellos, mesón, instalaciones hidráulicas y sanitarias. La obra se entrega terminada.

**7.6.2. Descripción de la obra.** Esta obra corresponde al proyecto de mejoramiento de ambientes escolares, con ella se complementa la construcción de la nueva edificación para aulas de la escuela del barrio Popular.

Las obras pendientes en la construcción son: piso en tableta de gress, instalación estructura de cubierta, instalación teja AC, terminación instalaciones eléctricas, carpintería metálica, pintura y acabados.

Además se termina en la institución la ejecución y entrega de otros proyectos referentes a un bloque de aulas, batería sanitaria, un muro de cierre y accesos. Obras que conciernen a un contrato diferente.

## PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION : ESCUELA JULIO RINCON - BARRIO POPULAR  
OBRA: RESTAURANTE ESCOLAR

Fecha: Septiembre de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Localización y replanteo	M2	185,00	850,00	157.250,00	-		850,00	157.250,00
1,2	Excavación a mano	M3	83,00	4.500,00	373.500,00	-		4.500,00	373.500,00
1,3	Relleno compactado material de sitio	M3	70,00	3.000,00	210.000,00	-		3.000,00	210.000,00
1,4	Desalojo de sobrantes	M2	20,00	6.500,00	130.000,00	-		6.500,00	130.000,00
					-			-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm para zapatas y vigas de cimentación	M3	3,00	20.000,00	60.000,00	149.000,00	447.000,00	169.000,00	507.000,00
2,2	Mejoramiento de terreno con suelo cemento, 94 % recebo bien gradado, 6% cemento inc geotextil 2000 No tejido	M3	40,00	10.000,00	400.000,00	53.000,00	2.120.000,00	63.000,00	2.520.000,00
2,3	Zapatatas 1x1x0.35, Ref 7No4 C/15cm L=1.25m								
	en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	16,00	15.000,00	240.000,00	80.200,00	1.283.200,00	95.200,00	1.523.200,00
2,4	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref 4No.5, 15E 3/8", L= 1.13m. concreto 3000 psi	MI	47,60	7.500,00	357.000,00	35.500,00	1.689.800,00	43.000,00	2.046.800,00
2,5	Columnas 0.3x0.3, Ref. 8No.4 13E 3/8", L= 1.13m. concreto 3000 psi	MI	66,20	8.000,00	529.600,00	40.400,00	2.674.480,00	48.400,00	3.204.080,00
2,6	Viga de corona 0.3x0.3, Ref 4No.5, 15E 3/8", L= 1.08m., con placa e=10cm Ref 4No.3 4E 1/4", concreto 3000 psi	MI	50,20	18.000,00	903.600,00	63.000,00	3.162.600,00	81.000,00	4.066.200,00
2,7	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref 4No.3 E 1/4" C/15cm	MI	2,70	3.500,00	9.450,00	9.200,00	24.840,00	12.700,00	34.290,00
2,8	Alfagia de 0.10X 0.3, concreto 3000 psi	M2	35,00	4.000,00	140.000,00	7.200,00	252.000,00	11.200,00	392.000,00
2,9	Mesón en concreto e=10cm, Ref. 3/8" C/ 15 cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	38,00	5.000,00	190.000,00	26.800,00	1.018.400,00	31.800,00	1.208.400,00
					-			-	-
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo común sogá a la vista mortero de pega 1:4	M2	75,00	3.500,00	262.500,00	11.000,00	825.000,00	14.500,00	1.087.500,00
3,4	Anclaje de muros a estructura, acero diámetro de 1/4" L=0.30 C/0.30, inc. Aislante en lana mineral	MI	27,00	3.000,00	81.000,00	5.000,00	135.000,00	8.000,00	216.000,00
					-			-	-

4	REPELLOS Y ENCHAPES				-		-	-	-
4,1	Repello impermeabilizado placa de viga	M2	25,00	3.500,00	87.500,00	5.700,00	142.500,00	9.200,00	230.000,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	145,00	3.200,00	464.000,00	3.200,00	464.000,00	6.400,00	928.000,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	150,00	3.200,00	480.000,00	3.200,00	480.000,00	6.400,00	960.000,00
4,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	150,00	3.200,00	480.000,00	3.200,00	480.000,00	6.400,00	960.000,00
4,5	Enchape cerámica para mesones y cocina H= 1.60m., mortero de pega 1:1	M2	60,00	5.000,00	300.000,00	21.800,00	1.308.000,00	26.800,00	1.608.000,00
5	PISOS				-		-	-	-
5,1	Recebo compactado (bien gradado) e= 10cm	M3	17,00	5.000,00	85.000,00	14.000,00	238.000,00	19.000,00	323.000,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=8cm	M2	150,00	3.500,00	525.000,00	10.700,00	1.605.000,00	14.200,00	2.130.000,00
5,3	Piso en tableta de gress 9*18, inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	150,00	5.000,00	750.000,00	14.700,00	2.205.000,00	19.700,00	2.955.000,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	47,00	700,00	32.900,00	2.500,00	117.500,00	3.200,00	150.400,00
5,5	Concreto 2500 psi, andén e=10cm escobeadado y marco esmaltado	M2	10,00	5.000,00	50.000,00	21.800,00	218.000,00	26.800,00	268.000,00
5,6	Sardinela 0.15x0.18, Ref 3No.3 + 1No.2 C/15cm, concreto 2500 psi	MI	50,00		-		-	-	-
5,7	Cañuela en concreto de 0.2x0.08, concreto 2500 psi	M2	10,00	5.000,00	50.000,00	7.000,00	70.000,00	12.000,00	120.000,00
6	CUBIERTA				-		-	-	-
6,1	Teja ondulada A.C inc. Accesorios	M2	180,00	4.000,00	720.000,00	16.500,00	2.970.000,00	20.500,00	3.690.000,00
6,2	Cercha metálica, según detalle	MI	37,00	4.000,00	148.000,00	50.000,00	1.850.000,00	54.000,00	1.998.000,00
6,3	Correa metálica tipo 1, según detalle	MI	13,00	2.000,00	26.000,00	20.000,00	260.000,00	22.000,00	286.000,00
6,4	Correa metálica tipo 2, según detalle	MI	26,00	3.000,00	78.000,00	30.000,00	780.000,00	33.000,00	858.000,00
6,5	Correa metálica tipo 3, según detalle	MI	40,00	4.000,00	160.000,00	40.000,00	1.600.000,00	44.000,00	1.760.000,00
6,7	Limatesa inc. Accesorios	MI	38,00	1.500,00	57.000,00	9.000,00	342.000,00	10.500,00	399.000,00
7	CARPINTERIA METALICA				-		-	-	-
7,1	Puerta metálica tablero C.20, marco C.18 con chapa inc. Luceta, según detalle	M2	14,00	6.000,00	84.000,00	70.000,00	980.000,00	76.000,00	1.064.000,00
7,2	Ventana metálica C.20 inc. Vidrio e=4mm y antepecho	M2	60,00	3.500,00	210.000,00	45.000,00	2.700.000,00	48.500,00	2.910.000,00
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
8,1	Punto hidráulico PVC de 1/2"	Ud	3,00	3.500,00	10.500,00	5.000,00	15.000,00	8.500,00	25.500,00
8,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	1,00	3.500,00	3.500,00	5.700,00	5.700,00	9.200,00	9.200,00
8,3	Tubería hidráulica PVC de 1/2"	MI	10,00	2.000,00	20.000,00	2.900,00	29.000,00	4.900,00	49.000,00
9	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
9,1	Punto sanitario de 2"	Ud	8,00	4.500,00	36.000,00	7.600,00	60.800,00	12.100,00	96.800,00

9,2	Sifón de piso de 2"	Ud	5,00	5.000,00	25.000,00	7.600,00	38.000,00	12.600,00	63.000,00
9,3	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	20,00	2.000,00	40.000,00	5.000,00	100.000,00	7.000,00	140.000,00
9,4	Tubería sanitaria PVC de 3"	6	5,00	2.500,00	12.500,00	12.000,00	60.000,00	14.500,00	72.500,00
9,5	Tubería ALL PVC de 4"	MI	5,00	2.500,00	12.500,00	10.000,00	50.000,00	12.500,00	62.500,00
9,6	Caja de inspección de 50x50x50	Ud	1,00	27.000,00	27.000,00	50.000,00	50.000,00	77.000,00	77.000,00
9,7	Caja de inspección de 40x40x40	Ud	2,00	25.000,00	50.000,00	35.000,00	70.000,00	60.000,00	120.000,00
9,8	Trampa de grasas	Ud	1,00	40.000,00	40.000,00	115.000,00	115.000,00	155.000,00	155.000,00
10	INSTALACIONES ELECTRICAS								
10,1	Salida de iluminación	Ud	10,00	7.000,00	70.000,00	22.000,00	220.000,00	29.000,00	290.000,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	7,00	7.000,00	49.000,00	22.000,00	154.000,00	29.000,00	203.000,00
10,3	Salida de interruptor	Ud	2,00	7.000,00	14.000,00	22.000,00	44.000,00	29.000,00	58.000,00
10,4	Salida para gas	Ud	1,00	6.000,00	6.000,00	15.000,00	15.000,00	21.000,00	21.000,00
10,5	Tablero eléctrico de 3 circuitos	Ud	1,00	28.000,00	28.000,00	50.000,00	50.000,00	78.000,00	78.000,00
11	APARATOS								
11,1	Lavadero doble	Ud	1,00	30.000,00	30.000,00	60.000,00	60.000,00	90.000,00	90.000,00
11,2	Lavaplatos de acero inoxidable doble	Ud	1,00	10.000,00	10.000,00	90.000,00	90.000,00	100.000,00	100.000,00
					-		-	-	-
12	PINTURA								
12,1	Pintura vinilo pared, tipo 1	M2	200,00	1.400,00	280.000,00	1.800,00	360.000,00	3.200,00	640.000,00
12,2	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	47,00	300,00	14.100,00	300,00	14.100,00	600,00	28.200,00
12,3	Pintura en esmalte para ventanas	M2	60,00	1.400,00	84.000,00	2.000,00	120.000,00	3.400,00	204.000,00
12,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	28,00	1.400,00	39.200,00	2.000,00	56.000,00	3.400,00	95.200,00
12,5	Pintura cal teja A.C	M2	180,00	1.100,00	198.000,00	700,00	126.000,00	1.800,00	324.000,00
12,6	Cerramiento en alambre de puas	ML	130,00	2.500,00	325.000,00	12.000,00	1.560.000,00	14.500,00	1.885.000,00
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>10.255.600,00</b>		<b>35.904.920,00</b>		<b>46.160.520,00</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró: Arq. Juan Alberto Cifuentes

#### **7.6.4. Visitas realizadas.**

##### **Julio de 2003**

En la obra se realiza trabajos de montaje de estructura metálica para la cubierta del restaurante. Esta estructura metálica se compone de dos cerchas y correas que soportarán una cubierta a cuatro aguas.

Se realiza el seguimiento y control en la terminación de otras obras de la institución tales como la construcción de accesos, nivelación de la zona para entrada de vehículos y pavimento de un andén con bloques de adoquín.

Se realiza medición del perímetro posterior en el terreno de la institución con el objeto de construir un cerramiento en malla soportado por columnas de tubo galvanizado de 4".

##### **Agosto de 2003**

La obra de construcción del restaurante escolar continúa con la pega de piso en tableta de gress.

Se presentan algunos retrasos por parte del contratista encargado de la instalación de la cubierta. Este problema afecta gravemente la ejecución de otros ítems, por lo cual se exige la pronta terminación de esta parte de la obra.

Se continúa con la instalación de carpintería metálica, se inspecciona en la obra los elementos metálicos de marcos para ventanas y puerta para el restaurante, encontrando algunas falencias cometidas por parte del contratista en cuanto a dimensiones de dichos elementos; ninguno de ellos se recibe dadas sus condiciones y se ordena la corrección en el asunto.

Se colocan caballetes y accesorios terminando la instalación de la cubierta.

Se termina también la instalación de piso en tableta de gress.

Se termina la construcción de los accesos de la escuela, y se da inicio en este mes a la construcción del muro de cierre en malla de parte posterior de la escuela, límites con el Río Pasto.

### Septiembre de 2003

Se termina con las instalaciones eléctricas del restaurante.

Se trabaja en los acabados del restaurante, pintura en cal para teja AC, pintura de estructura metálica, y pintura de muros.

Se realiza una medición de obra ejecutada para realización de acta final de obra.

Se termina la construcción del cerramiento en malla.

### 7.6.5. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR  
CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR Y TERMINACIÓN OBRAS VARIAS**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
Estructura metálica cubierta									
Piso en tableta de gres									
Cubierta en teja AC									
Carpintería metálica									
Terminación instalaciones eléctricas									
Pintura en cal para teja AC									
Pintura de muros y estructura									
Construcción cierre en malla									
Terminación accesos de la escuela									

**7.6.6. Conclusión.** Es importante que exista coordinación entre los diferentes contratistas de un proyecto, en esta obra se presentaron problemas con las dimensiones de la carpintería metálica de ventanas existiendo diferencias con las medidas de la estructura en concreto y la mampostería.

### 7.6.7. Registro fotográfico.

Figura 77. Terminación estructura de cubierta



Figura 78. Cubierta terminada



Figura 79. Restaurante terminado



Figura 80. Construcción cerramiento en malla



Figura 81. Cerramiento en malla, lindero con el Río Pasto



## 8. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA – NUEVAS CONSTRUCCIONES POR SUSTITUCIÓN

### 8.1. ESCUELA RURAL MIXTA SAN GABRIEL - CONSTRUCCIÓN SALÓN MÚLTIPLE Y RESTAURANTE ESCOLAR

#### 8.1.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA RURAL MIXTA SAN GABRIEL
<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIÓN TECHOS Y PISOS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 29.741.650.00
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos Obras Civiles SEM
<b>FINANCIACIÓN:</b>	Recursos Propios del Municipio
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Diciembre 02 de 2002
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Al inicio de labores en esta pasantía, La construcción del salón múltiple se encuentra en un 90% de ejecución, y el restaurante escolar en un 85%. La obra se entrega terminada.

**8.1.2. Descripción de la obra.** Es una obra de sustitución de plantas físicas en riesgo, financiada con recursos propios del Municipio de Pasto, con un área total construida de 199.8m<sup>2</sup>.

La obra consiste de la construcción de un salón múltiple y un restaurante escolar, diseñado como una estructura en concreto reforzado, conformada por pórticos: zapatas de 1.20x1.20x0.35 m, vigas de 0.25x0.25m, columnas de 0.25x0.25 m; fundición de concreto ciclópeo de sección 0.40x0.40 m, mampostería en muro común soga. Cubierta en teja asbesto cemento.

El salón múltiple cuenta con una división metálica plegable que permite el uso del espacio como dos aulas de clases durante la regularidad de su utilización.

El restaurante escolar está dotado de una cocina que hace parte de la construcción en este proyecto.

Con esta obra se pretende mejorar la seguridad en el plantel educativo, dadas las condiciones de deterioro que presentaba la edificación antigua en la que realizaban estas actividades.

### 8.1.3. Detalles del proyecto.

Figura 82. Planta arquitectónica restaurante y salón múltiple

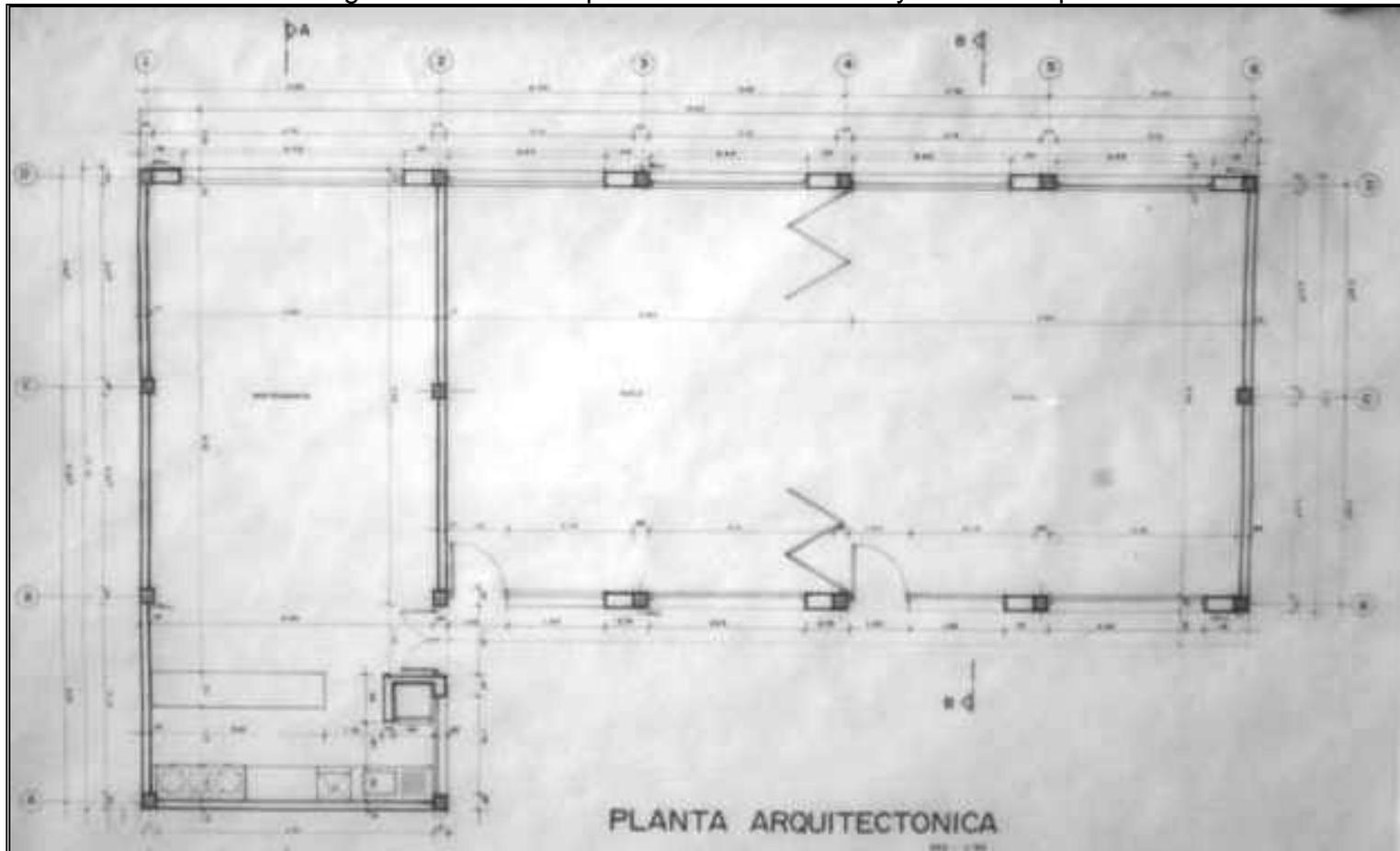


Figura 83. Corte a - a de la edificación

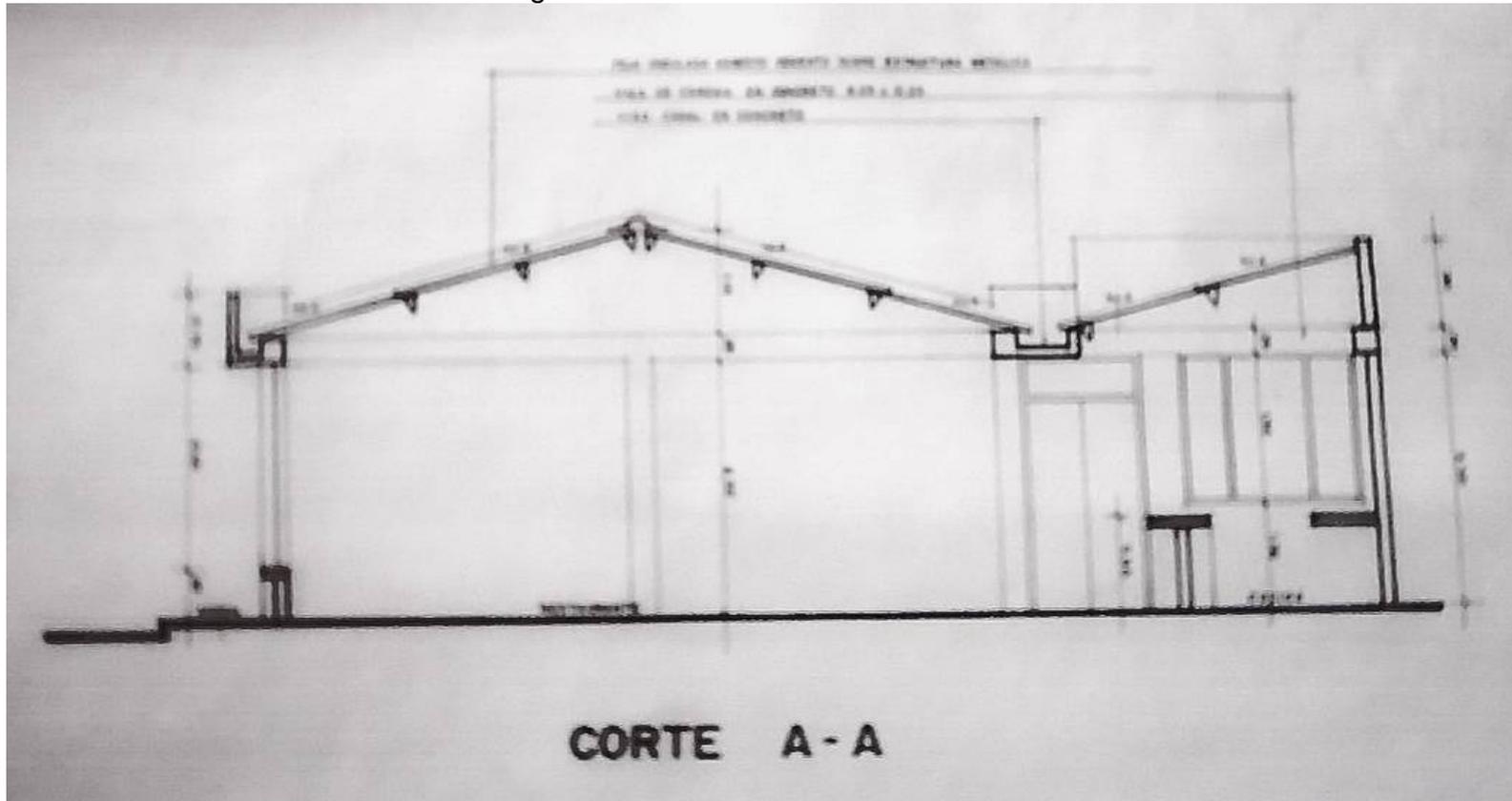
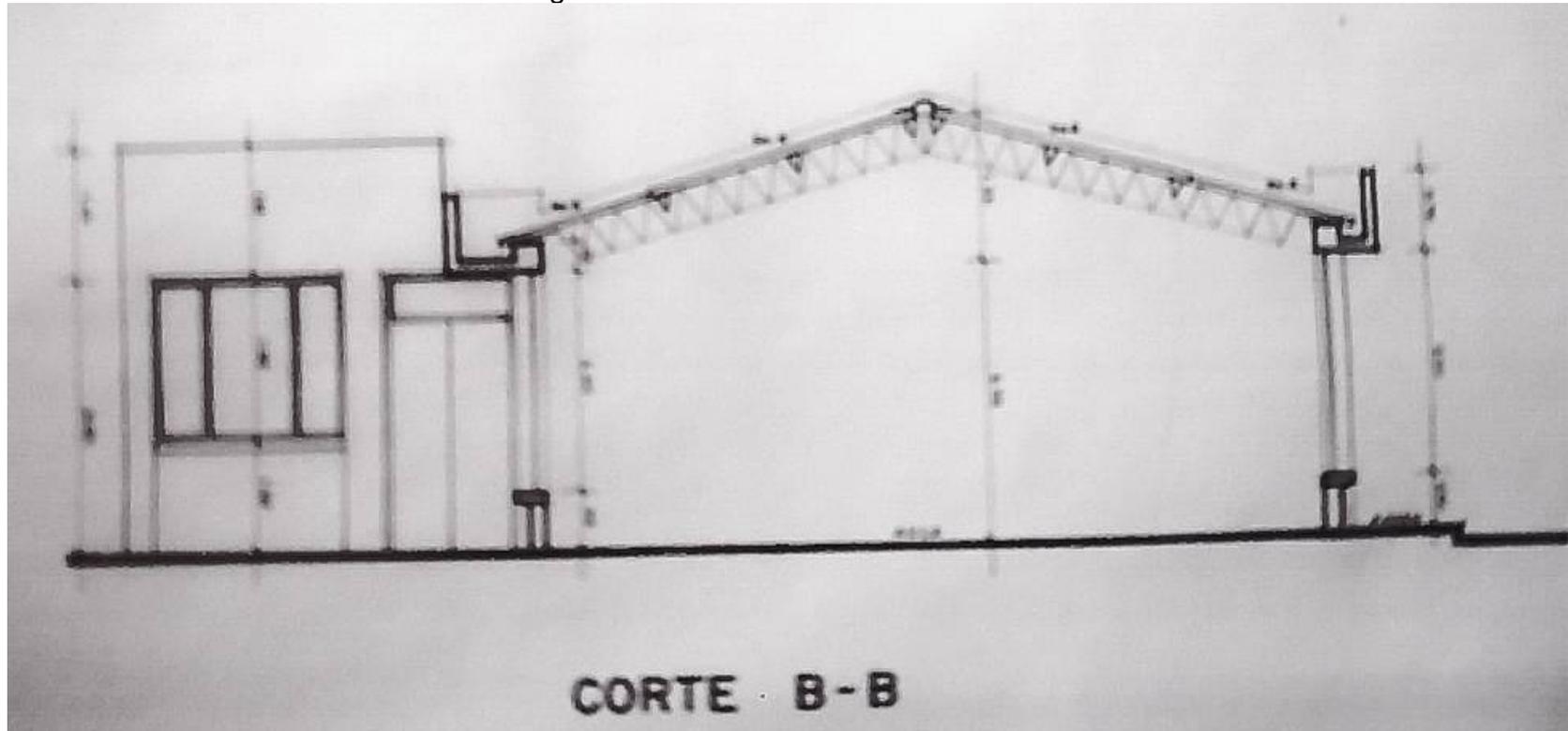


Figura 84. Corte b – b de la edificación



## 8.1.4. Presupuesto.

### PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION : ESCUELA RURAL MIXTA SAN GABRIEL  
 OBRA: ADECUACION TECHOS Y PISOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNIT.	V. TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1,2	Desmante de cubierta en AC	M2	150,00	2.000,00	300.000,00	-	-	2.000,00	300.000,00
1,3	Desmante cielo raso	M2	150,00	2.000,00	300.000,00	-	-	2.000,00	300.000,00
1,4	Desmante de ventanas	Ud	3,00	2.000,00	6.000,00	-	-	2.000,00	6.000,00
1,5	Desmolición de muros	M2	30,00	2.500,00	75.000,00	-	-	2.500,00	75.000,00
1,6	Desmante de piso en madera	M2	150,00	2.000,00	300.000,00	-	-	2.000,00	300.000,00
1,7	Excavación	M3	30,00	4.500,00	135.000,00	-	-	4.500,00	135.000,00
1,8	Relleno	M3	10,00	2.000,00	20.000,00	-	-	2.000,00	20.000,00
1,9	Desalojo de sobrante	M	30,00	6.000,00	180.000,00	-	-	6.000,00	180.000,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto 2500 psi	M3	8,00	16.000,00	128.000,00	117.000,00	936.000,00	133.000,00	1.064.000,00
2,2	Zapatas 1x1x0.3 Ref.5No.4 en los dos sentidos	Ud	15,00	12.000,00	180.000,00	74.500,00	1.117.500,00	86.500,00	1.297.500,00
2,3	Columna 0.25x0.25 4No.5 14 E 3/8"	MI	40,00	8.000,00	320.000,00	37.000,00	1.480.000,00	45.000,00	1.800.000,00
2,4	Viga de corona 0.25x0.25 4No.5, 14 E 3/8"	MI	25,00	7.500,00	187.500,00	34.600,00	865.000,00	42.100,00	1.052.500,00
2,5	Viga canal 0.25x0.25 4No.5, 14 E 3/8"	MI	32,00	11.000,00	352.000,00	65.800,00	2.105.600,00	76.800,00	2.457.600,00
2,6	Cinta de culata 15x15 2No.3 E 1/4" cto 3000psi	MI	25,00	3.000,00	75.000,00	7.900,00	197.500,00	10.900,00	272.500,00
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3,1	Muro en ladrillo común, mortero 1:4	M2	40,00	3.500,00	140.000,00	13.100,00	524.000,00	16.600,00	664.000,00
<b>4</b>	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>								
4,1	Repello afinado muros, columnas y vigas, mortero 1:4	M2	180,00	3.000,00	540.000,00	3.700,00	666.000,00	6.700,00	1.206.000,00
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5,1	Relleno en recebo compactado	M3	40,00	5.000,00	200.000,00	39.000,00	1.560.000,00	44.000,00	1.760.000,00
5,2	Placa contrapiso e=6cm	M2	130,00	4.000,00	520.000,00	12.000,00	1.560.000,00	16.000,00	2.080.000,00
5,3	Piso en tableta de gress, mortero 1:1	M2	130,00	5.500,00	715.000,00	15.400,00	2.002.000,00	20.900,00	2.717.000,00
5,4	Guardaescobas en madera achapo	MI	65,00	1.000,00	65.000,00	1.500,00	97.500,00	2.500,00	162.500,00

<b>6</b>	<b>CUBIERTA</b>								
6,1	Teja ondulada A.C inc. Accesorios	M2	85,00	3.500,00	297.500,00	13.500,00	1.147.500,00	17.000,00	1.445.000,00
6,2	Teja plástica incluye accesorios	M2	15,00	3.500,00	52.500,00	19.000,00	285.000,00	22.500,00	337.500,00
6,3	Caballote A.C Inc. Accesorios	MI	16,00	3.500,00	56.000,00	15.500,00	248.000,00	19.000,00	304.000,00
6,4	Correas metálicas según planos	MI	96,00	3.000,00	288.000,00	16.000,00	1.536.000,00	19.000,00	1.824.000,00
6,5	Cerchas metálica según planos	MI	25,00	4.000,00	100.000,00	25.000,00	625.000,00	29.000,00	725.000,00
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
7,1	ventanas metálicas lámina C.20 inc. Vidrio de 4mm	M2	25,00	5.000,00	125.000,00	45.000,00	1.125.000,00	50.000,00	1.250.000,00
7,2	Puertas metálicas en lámina C.20 marco C.18 con chapa	M2	6,00	7.000,00	42.000,00	81.000,00	486.000,00	88.000,00	528.000,00
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS Y</b>								
8,1	Tubería ALL 4"	MI	20,00	3.200,00	64.000,00	10.000,00	200.000,00	13.200,00	264.000,00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
9,1	Salida de iluminación	Pto	12,00	6.000,00	72.000,00	13.000,00	156.000,00	19.000,00	228.000,00
9,2	Salida toma doble	Pto	7,00	6.000,00	42.000,00	13.000,00	91.000,00	19.000,00	133.000,00
9,3	Salida interruptor	Pto	4,00	6.000,00	24.000,00	13.000,00	52.000,00	19.000,00	76.000,00
9,4	Acometida eléctrica	MI	50,00	2.000,00	100.000,00	3.000,00	150.000,00	5.000,00	250.000,00
9,5	Caja eléctrica de 3 circuitos	Ud	1,00	20.000,00	20.000,00	50.000,00	50.000,00	70.000,00	70.000,00
<b>10</b>	<b>PINTURA</b>								
10,1	Pintura vinilo muros	M2	300,00	1.400,00	420.000,00	2.100,00	630.000,00	3.500,00	1.050.000,00
10,2	Pintura esmalte puertas y ventanas	M2	50,00	1.500,00	75.000,00	2.300,00	115.000,00	3.800,00	190.000,00
10,3	Pintura esmalte cerchas y correas	MI	121,00	1.500,00	181.500,00	2.300,00	278.300,00	3.800,00	459.800,00
10,4	Encaldo de teja	M2	115,00	1.200,00	138.000,00	500,00	57.500,00	1.700,00	195.500,00
10,5	Pintura esmalte guardaescobas	MI	65,00	300,00	19.500,00	350,00	22.750,00	650,00	42.250,00
				<b>6.855.500,00</b>			<b>20.366.150,00</b>		<b>27.221.650,00</b>

**COSTO DIRECTO**

**DISEÑOS TECNICOS 5%**

**INTERVENTORIA 3%**

**COMITÉ DE VEEDURIA 1%**

**COSTO TOTAL**

**1.400.000,00**

**840.000,00**

**280.000,00**

**29.741.650,00**

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.

Elaboró: Ing. Edgar Igua.

### **8.1.5. Visitas realizadas.**

#### **Septiembre de 2003**

Se hace una visita a la obra con el objeto de verificar los materiales existentes y el estado de la obra.

Las obras hidráulicas en el restaurante escolar y en la evacuación de aguas lluvias están terminadas.

Se adelantan trabajos en la cubierta y repellos tanto de estructura como de mampostería en el salón múltiple.

Una vez terminada la cubierta del salón, se procede con el repello de placa de piso con mortero 1:4. y la pega piso en tableta de gress mortero 1:1

Se miden las cantidades de material necesarias para terminar la obra, cerámica para enchape de cocina, área de puertas y ventanas.

#### **Octubre de 2003**

Visita con el objetivo de verificar el estado de avance de la obra, en el que se controla la instalación de puertas, ventanas, división salón múltiple y carpintería metálica en general.

Además se revisan las cantidades de material disponibles y el estado de obras barias en la terminación del proyecto.

Se revisa el sistema de evacuación de aguas, encontrando una deficiencia que causa humedad en la pared exterior del salón múltiple, se recomienda solucionar el problema extendiendo las conducciones de aguas lluvias hasta evacuarlas en un lugar alejado de la construcción; Además se ordena pavimentar un andén de 0.9m de ancho a lo largo del límite del bloque de salón múltiple y una vía de acceso, con el objeto de controlar las condiciones de humedad en esta misma zona evitando la acumulación de agua y mejorando el trancito peatonal de acceso a la escuela.



### 8.1.7. Registro fotográfico.

Figura 85. Vista de la obra en la Escuela Rural Mixta San Gabriel



Figura 86. Salón múltiple



Figura 87. Repello de placa de piso salón múltiple



Figura 88. Instalación carpintería metálica restaurante



Figura 89. Acabados cocina para restaurante escolar



Figura 90. División metálica salón múltiple



Figura 91. Terminación de obra



## 9. AMPLIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COBERTURA – NUEVAS CONSTRUCCIONES PARA NUEVOS CUPOS

### 9.1. ESCUELA INTEGRADA DE ANGANOY - CONSTRUCCIÓN DE SIETE AULAS, AULA INFORMÁTICA, LABORATORIOS, COCINA Y RESTAURANTE

#### 9.1.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA INTEGRADA DE ANGANOY
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN DE SIETE AULAS, AULA DE INFORMÁTICA, LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA, COCINA Y RESTAURANTE
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	<b>\$ 254.635.413.60</b>
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos Obras Civiles SEM
<b>FINANCIACIÓN:</b>	Recursos Propios del Municipio
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Marzo de 2002
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Al inicio de labores en esta pasantía, La construcción de los nuevos bloques se encuentra en un 40% de ejecución, correspondiente a mejoramiento de suelo, zapatas vigas de cimentación y columnas de primer nivel. La obra se entrega terminada.

**9.1.2. Descripción de la obra.** Es una obra, financiada con recursos propios del Municipio de Pasto, con un área total construida de 740m<sup>2</sup>.

Con esta obra se ampliará la capacidad en cuanto a cupos en cada una de las tres jornadas que trabaja la institución, además se mejorará las condiciones de seguridad en el plantel ya que este nuevo bloque cumple en su diseño y construcción con la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR – 98.

La obra consiste de la construcción de siete aulas, laboratorios de física y química y un restaurante escolar con su respectiva cocina, diseñado como una estructura en concreto reforzado, conformada por pórticos, zapatas de diferentes dimensiones concreto de 3000 psi, sobre un suelo mejorado compuesto por cemento al 6% y recebo bien gradado 94% protegido con geotextil 2000 no tejido, viga de cimentación 0.35x0.45m, Ref 7No.5 + 3No.6 , concreto 3000 psi, Columnas 0.35x0.45m, Ref 10No.5 + 2N<sup>o</sup>6, Losa de entrepiso aligerada e=0.35m. Inc. malla electro-soldada de 1/4" paso de 15x15, malla con vena y solado inferior e=2cm mortero 1:3, vigueta 0.13x0.35 Ref 6No.3 + 1No.6, 8E 3/8", 46E 1/4", casetón en aligflex, concreto 3000 psi, Cubierta en teja asbesto cemento.

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**INSTITUCION : ESCUELA INTEGRADA DE ANGANROY**

Fecha: Noviembre de 2002

**OBRA: CONSTRUCCION DE SIETE AULAS, AULA DE INFORMATICA, LABORATOIO DE FISICA Y QUIMICA, COCINA Y RESTAURANTE**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>A</b>	<b>BLOQUE 1</b>								
1	PRELIMINARES								
1,1	Localización y replanteo	M2	390,00	1.200,00	468.000,00	-	-	1.200,00	468
1,2	Excavación a mano	M3	330,00	5.000,00	1.650.000,00	-	-	5.000,00	1.650
1,3	Relleno compactado material común	M3	147,00	3.000,00	441.000,00	-	-	3.000,00	441
1,4	Desalajo de sobrantes	M3	260,00	6.500,00	1.690.000,00	-	-	6.500,00	1.690
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Mejoramiento terreno de cimentación, suelo cemento, 6% cemento, 94% recebo bien gradado, con geotextil 2000 no tejido	M3	124,00	6.500,00	806.000,00	63.000,00	7.812.000,00	69.500,00	8.618
2,2	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y vigas de cimentación	M3	14,00	28.000,00	392.000,00	149.600,00	2.094.400,00	177.600,00	2.486
2,3	Zapatas 0.70x1.35x0.35, Ref. 9No.4 C/0.15cm								
2,4	L=0.84m + 5No.4C/15 L= 1.50m., concreto 3000 psi Zapatas 0.90x1.75x0.35, Ref. 9No.4 C/0.20cm	Ud	5,00	12.000,00	60.000,00	67.000,00	335.000,00	79.000,00	395
2,5	L=1.05m + 5No.4C/20 L= 1.89m., concreto 3000 psi Zapatas 0.75x1.50x0.35, Ref. 10No.4 C/0.20cm	Ud	3,00	22.000,00	66.000,00	118.200,00	354.600,00	140.200,00	420
2,6	L=0.90m + 5No.4C/20 L= 1.90m., concreto 3000 psi Zapatas 0.6x1.05x0.35, Ref.7No.4 C/0.16 L=0.74m.	Ud	2,00	15.000,00	30.000,00	80.000,00	160.000,00	95.000,00	190
2,7	+ 4No.4 C/0.16 L= 1.19m, concreto 3000 psi Zapatas 1.45x1.45x0.37, Ref 8No.4 C/0.20cm	Ud	2,00	9.700,00	19.400,00	49.900,00	99.800,00	59.600,00	119
2,8	L=1.59m. en los dos sentidos, Concreto 3000 psi Zapatas 1.58x1.58x0.35, Ref. 8No.4 C/20 L= 1.72m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3,00	26.300,00	78.900,00	151.400,00	454.200,00	177.700,00	533
2,9	Zapatas 1.62x1.62x0.35, Ref. 9No.4 C/0.20cm L= 1.76m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	29.300,00	29.300,00	169.400,00	169.400,00	198.700,00	198
2,10	Zapatas 1.92x1.92x0.35, Ref 10No4 C/0.20	Ud	3,00	31.300,00	93.900,00	179.500,00	538.500,00	210.800,00	632
2,11	L=2.06m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi Zapatas de 1.10x2.2x0.35, Ref 6No.4 C /0.20 L=	Ud	1,00	43.400,00	43.400,00	250.500,00	250.500,00	293.900,00	293
2,12	2.34m +12No.4 C/0.20 L=1.24m, concreto 3000 psi Zapatas de 0.60x1.20x0.35, Ref 8No.4 C/16 L=	Ud	1,00	33.900,00	33.900,00	181.400,00	181.400,00	215.300,00	215
2,13	0.74m.+ 4No.4 C/0.16 L= 1.34m., concreto 3000 psi Zapatas de 0.70x0.70x0.35, Ref 4No.4 L=0.84m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3,00	11.000,00	33.000,00	56.900,00	170.700,00	67.900,00	203
		Ud	3,00	6.000,00	18.000,00	34.000,00	102.000,00	40.000,00	120

2,14	Zapatas de 0.95x0.95x0.35, Ref 5No.4 L=1.10m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	9.000,00	9.000,00	56.000,00	56.000,00	65.000,00	65.000,00
2,15	Zapatas de 1.75x1.75x0.50, Ref 11No.4 C/0.16 L=1.89m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	50.200,00	50.200,00	293.300,00	293.300,00	343.500,00	343.500,00
2,16	Zapata T invertida de 1.15x3.15x0.35, con contrapeso de 0.45x0.3, Ref 5No.7 L=2.00 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.5 L=2.0 + 6No.4 C/0.20 L=3.40m.+ 16 N <sup>o</sup> 4 L= 1.40m, 9E 3/8" C/0.14 L=2.20m, concreto 3000 psi, Según detalle	Ud	1,00	98.900,00	98.900,00	460.500,00	460.500,00	559.400,00	559.400,00
2,17	Zapata T invertida de 1.10x3.15x0.35, con contrapeso de 0.45x0.3, ref 5No.7 L=2.0 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.5 L=2.0 + 16No.4 C/0.20 L=1.34m+ 6N <sup>o</sup> 4 L=3.40m, 9E 3/8" C/0.14 L=2.20m. concreto 3000 psi, Según detalle	Ud	1,00	95.500,00	95.500,00	455.000,00	455.000,00	550.500,00	550.500,00
2,18	Zapata T invertida 1.50x3.15x0.35, con contrapeso 0.45x0.37,Ref 7No.7 L=2.0 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.6 L=2.0 + 16No.4 C/0.20 L=1.74m.+ 8N <sup>o</sup> 4 L=3.40m , 11E 3/8" C/0.16 L=2.22, concreto 3000 psi, según detalle	Ud	1,00	108.000,00	108.000,00	470.000,00	470.000,00	578.000,00	578.000,00
2,19	Zapata T invertida 1.50x2.50x0.35, con contrapeso 0.45x0.30,Ref 8No.5 L=3.10 +5No.6 L=1.50m. + 7No.4 L=2.74 + 12No.4 L=1.74m , 8E 3/8" C/0.16 L=2.02, concreto 3000 psi, según detalle	Ud	1,00	108.000,00	108.000,00	470.000,00	470.000,00	578.000,00	578.000,00
2,20	Dado de contrapeso en concreto 3000 psi	M3	0,50	35.000,00	17.500,00	185.000,00	92.500,00	220.000,00	110.000,00
2,21	Víga de cimentación 0.30x0.30, Ref 4No.5, 9E 3/8" L= 1.13m., concreto 3000 psi	MI	13,30	7.500,00	99.750,00	35.500,00	472.150,00	43.000,00	571.900,00
2,22	Víga de cimentación 0.35x0.35, Ref 5No.5, 8E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 psi	MI	20,20	8.800,00	177.760,00	41.200,00	832.240,00	50.000,00	1.010.000,00
2,23	Víga de cimentación 0.35x0.35, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 spi	MI	49,50	8.500,00	420.750,00	38.900,00	1.925.550,00	47.400,00	2.346.300,00
2,24	Víga de cimentación 0.35x0.35, Ref 5No.5+ 2 N <sup>o</sup> 6, 9E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 spi	MI	27,00	10.200,00	275.400,00	44.700,00	1.206.900,00	54.900,00	1.482.300,00
2,25	Víga de cimentación 0.35x0.35, Ref 9No.5, 8E 3/8"L= 1.33m., concreto 3000 psi	MI	4,60	10.500,00	48.300,00	46.400,00	213.440,00	56.900,00	261.740,00
2,26	Víga de cimentación 0.35x0.40, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	4,60	12.000,00	55.200,00	48.400,00	222.640,00	60.400,00	277.840,00
2,27	Víga de cimentación 0.35x0.45, Ref 8No.5 + 1No.6, 8E 3/8" L=1.48m, concreto 3000 psi	MI	27,50	13.500,00	371.250,00	55.200,00	1.518.000,00	68.700,00	1.889.250,00
2,28	Víga de cimentación 0.35x0.45, Ref. 6No.5, 8E 3/8" L= 1.48m., concreto 3000 psi	MI	27,30	11.600,00	316.680,00	49.400,00	1.348.620,00	61.000,00	1.665.300,00
2,29	Víga de cimentación 0.35x0.45, Ref 7No.5 + 3No.6, 8E 3/8" L=1.48m., concreto 3000 psi	MI	27,30	14.500,00	395.850,00	58.400,00	1.594.320,00	72.900,00	1.990.170,00
2,30	Columnas 0.45x0.45, Ref 10No.5, 14E 3/8"L=1.68m., concreto 3000 psi	MI	50,00	17.400,00	870.000,00	72.900,00	3.645.000,00	90.300,00	4.515.000,00
2,31	Columnas 0.35x0.35, Ref 6No.5, 14E 3/8"L=1.38m., concreto 3000 psi	MI	47,80	12.000,00	573.600,00	49.600,00	2.370.880,00	61.600,00	2.944.480,00
2,32	Columnas 0.45x0.45, Ref 12No.7 + 4No.6, 14E 3/8", L= 1.68m., concreto 3000 psi	MI	6,70	24.500,00	164.150,00	95.500,00	639.850,00	120.000,00	804.000,00
2,33	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.7, 14E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	5,80	17.200,00	99.760,00	66.100,00	383.380,00	83.300,00	483.140,00

2,34	Columnas 0.30x0.30, Ref 6No.5, 14E 3/8" L=1.18m., concreto 3000 psi	MI	2,55	8.000,00	20.400,00	40.400,00	103.020,00	48.400,00	123.420,00
2,35	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.5, 14E 3/8" L=1.28m., concreto 3000 psi	MI	5,80	13.000,00	75.400,00	53.000,00	307.400,00	66.000,00	382.800,00
2,36	Columnas 0.35x0.45, Ref 8No.5, 11E 3/8" L=1.58m., concreto 3000 psi	MI	34,30	13.000,00	445.900,00	53.000,00	1.817.900,00	66.000,00	2.263.800,00
2,37	Columnas 0.35x0.45, Ref 10No.5 + 2N°6, 11E 3/8" L=1.58m., concreto 3000 psi	MI	2,45	14.800,00	36.260,00	60.500,00	148.225,00	75.300,00	184.485,00
2,38	Columna de 0.45x2.50, Ref 24N°4, 8E3/8" L=6m. Concreto 3000 psi	MI	7,40	59.000,00	436.600,00	283.000,00	2.094.200,00	342.000,00	2.530.800,00
2,39	Viga de carga 0.45x0.35, Ref 8No.5+ 4N°6, 10E 3/8" L= 1.53m., concreto 3000 psi	MI	54,10	19.000,00	1.027.900,00	58.300,00	3.154.030,00	77.300,00	4.181.930,00
2,40	Viga de carga 0.45x0.45, Ref 6No.6, 8E 3/8" L= 1.68m., concreto 3000 psi	MI	55,20	15.000,00	828.000,00	65.600,00	3.621.120,00	80.600,00	4.449.120,00
2,41	Viga de carga 0.35x0.35, Ref 6No.5+ 1°N°4, 10E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 psi	MI	19,25	16.800,00	323.400,00	40.000,00	770.000,00	56.800,00	1.093.400,00
2,42	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5, 16E 3/8" L= 0.88m., concreto 3000 psi	MI	9,12	7.500,00	68.400,00	31.400,00	286.368,00	38.900,00	354.768,00
2,43	Viga riostra 0.35x0.35, Ref 4No.5, 10E 3/8" L=1.28m., concreto 3000 psi	MI	104,00	10.300,00	1.071.200,00	43.300,00	4.503.200,00	53.600,00	5.574.400,00
2,44	Losa de entrespiso eligerada e=0.35m. Inc. malla electrosoldada de 1/4" paso de 15x15, malla con vena y solado inferior e=2cm mortero 1:3, vigueta 0.13x0.35 Ref 6No.3 + 1No.6, 8E 3/8", 46E 1/4", casetón en alioflex. concreto 3000 psi	M2	288,00	18.000,00	5.184.000,00	60.000,00	17.280.000,00	78.000,00	22.464.000,00
2,45	Losa maciza de cubierta e=10cm, Ref 3/8" c/15cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi con plastocrete -DM	M2	4,70	10.000,00	47.000,00	42.000,00	197.400,00	52.000,00	244.400,00
2,46	Peldaño escalera autoportante 0.33x0.25x1.63, Ref 5N°5 L=4m.+3N°4 L=4m, 21 E 3/8"L=1.14m. Concreto 3000 psi	Ud	14,00	30.000,00	420.000,00	96.000,00	1.344.000,00	126.000,00	1.764.000,00
2,47	Viga de corona 0.30x0.45, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	55,10	10.200,00	562.020,00	44.700,00	2.462.970,00	54.900,00	3.024.990,00
2,48	Viga de corona 0.30x0.30, Ref 4No.5, 10E 3/8" L= 1.08m., concreto 3000 psi	MI	47,90	10.100,00	483.790,00	38.900,00	1.863.310,00	49.000,00	2.347.100,00
2,49	Cinta de culata 0.20x0.20, Ref 4No.5, 16E 3/8" L= 0.75m., concreto 3000 psi	MI	33,90	8.000,00	271.200,00	31.800,00	1.078.020,00	39.800,00	1.349.220,00
2,50	Columnetas de 0.15x0.20, Ref 4No.3 E 1/4" C/0.15, concreto 3000 psi	MI	23,80	6.000,00	142.800,00	13.700,00	326.060,00	19.700,00	468.860,00
2,51	Mesones en concreto e=0.1m., ref 3/8" C/0.15 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	35,00	8.800,00	308.000,00	38.000,00	1.330.000,00	46.800,00	1.638.000,00
3	MAMPOSTERIA				-		-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	649,00	4.000,00	2.596.000,00	12.000,00	7.788.000,00	16.000,00	10.384.000,00
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	300,00	3.000,00	900.000,00	5.000,00	1.500.000,00	8.000,00	2.400.000,00
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-		-	-	-
4,1	Repello impermeabilizado mortero 1:4, placa de cubierta	M2	170,00	3.500,00	595.000,00	6.300,00	1.071.000,00	9.800,00	1.666.000,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1.298,00	3.500,00	4.543.000,00	4.000,00	5.192.000,00	7.500,00	9.735.000,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	660,00	3.500,00	2.310.000,00	4.000,00	2.640.000,00	7.500,00	4.950.000,00
4,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	484,00	3.500,00	1.694.000,00	4.000,00	1.936.000,00	7.500,00	3.630.000,00
4,5	Repello afinado placa de entrespiso, mortero 1:4	M2	227,00	3.700,00	839.900,00	4.000,00	908.000,00	7.700,00	1.747.900,00

4,6	Repello afinado piso placa y escaleras, mortero 1:4	M2	275,00	3.500,00	962.500,00	4.000,00	1.100.000,00	7.500,00	2.062.500,00
4,7	Enchape granito N°1 pulido para mesones	M2	24,00	8.000,00	192.000,00	38.000,00	912.000,00	46.000,00	1.104.000,00
4,8	Enchape ceramica para cocina y mesones h=1.60m. Mortero de pega 1:1	M2	10,00	5.000,00	50.000,00	21.800,00	218.000,00	26.800,00	268.000,00
5	PISOS								
5,1	Recebo compactado bien gradado	M3	48,30	7.000,00	338.100,00	14.000,00	676.200,00	21.000,00	1.014.300,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	480,60	3.800,00	1.826.280,00	10.700,00	5.142.420,00	14.500,00	6.968.700,00
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto, mortero de pega 1:1	M2	743,60	5.500,00	4.089.800,00	15.700,00	11.674.520,00	21.200,00	15.764.320,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	348,50	850,00	296.225,00	2.500,00	871.250,00	3.350,00	1.167.475,00
6	CUBIERTA								
6,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	259,00	4.000,00	1.036.000,00	16.500,00	4.273.500,00	20.500,00	5.309.500,00
6,2	Correas metálicas tipo 1, según detalle	MI	119,50	2.000,00	239.000,00	20.000,00	2.390.000,00	22.000,00	2.629.000,00
6,3	Correas metálicas tipo 2, según detalle	MI	27,50	3.000,00	82.500,00	30.000,00	825.000,00	33.000,00	907.500,00
6,4	Caballote A.C. Inc accesorios	MI	34,00	1.500,00	51.000,00	12.000,00	408.000,00	13.500,00	459.000,00
7	CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA								
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalle	M2	28,60	6.000,00	171.600,00	75.000,00	2.145.000,00	81.000,00	2.316.600,00
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	84,65	3.500,00	296.275,00	47.000,00	3.978.550,00	50.500,00	4.274.825,00
7,3	Pasamanos en Tubo galvanizado 2 1/2" según detalle	MI	18,70	6.000,00	112.200,00	25.000,00	467.500,00	31.000,00	579.700,00
7,4	Mesón para computadores en tables de 1.5 cm, forrados en formica de color rojo y azul, con filo en madera en achapo, soporte pie de amigo cada metro en tubo cuadrado de 1 1/2", perforació para paso de cables circular de 7cm. encauchetada.	M2	30,00	35.000,00	1.050.000,00	160.000,00	4.800.000,00	195.000,00	5.850.000,00
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y GAS								
8,1	Punto hidráulico pvc de 1/2"	Ud	7,00	3.000,00	21.000,00	5.000,00	35.000,00	8.000,00	56.000,00
8,2	Llave de paso de bola de 1/2"	Ud	4,00	3.500,00	14.000,00	9.000,00	36.000,00	12.500,00	50.000,00
8,3	Tubería hidráulica pvc de 1/2"	MI	56,00	2.000,00	112.000,00	3.000,00	168.000,00	5.000,00	280.000,00
8,4	Punto de gas de 1/2"	Ud	36,00	3.000,00	108.000,00	4.200,00	151.200,00	7.200,00	259.200,00
8,5	Tubería de cobre de 1/2"	MI	62,00	2.000,00	124.000,00	7.000,00	434.000,00	9.000,00	558.000,00
8,6	Lavaplatos de acero inoxidable sencillo	Ud	6,00	10.000,00	60.000,00	65.000,00	390.000,00	75.000,00	450.000,00
9	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL								
9,1	Punto sanitario de 2"	Ud	8,00	4.500,00	36.000,00	8.800,00	70.400,00	13.300,00	106.400,00
9,2	Tubería sanitaria de 2"	MI	50,00	2.000,00	100.000,00	6.000,00	300.000,00	8.000,00	400.000,00
9,3	Tubería sanitaria de 4"	MI	14,50	2.500,00	36.250,00	17.000,00	246.500,00	19.500,00	282.750,00
9,4	Tubería sanitaria de 6"	MI	10,00	3.000,00	30.000,00	26.000,00	260.000,00	29.000,00	290.000,00
9,5	Tubería PVC ALL de 4"	MI	146,00	3.000,00	438.000,00	15.000,00	2.190.000,00	18.000,00	2.628.000,00
9,6	Cajas de Inspección de 0.6x0.6x0.8	Ud	5,00	28.000,00	140.000,00	45.500,00	227.500,00	73.500,00	367.500,00
9,6	Cajas de Inspección de 0.7x0.7x0.8	Ud	3,00	30.000,00	90.000,00	50.000,00	150.000,00	80.000,00	240.000,00
9,6	Cajas de Inspección de 0.8x0.8x0.8	Ud	1,00	62.000,00	62.000,00	12.000,00	12.000,00	74.000,00	74.000,00

9.7	Canal tipo amazona inc. Accesorios	MI	63,00	2.100,00	132.300,00	17.300,00	1.089.900,00	19.400,00	1.222.200,00
					-		-	-	-
10	INSTALACIONES ELECTRICAS				-		-	-	-
10,1	Salida de lámparas	Ud	80,00	7.000,00	560.000,00	16.000,00	1.280.000,00	23.000,00	1.840.000,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	80,00	7.000,00	560.000,00	16.000,00	1.280.000,00	23.000,00	1.840.000,00
10,3	Salida de toma doble con polo a tierra	Ud	30,00	20.000,00	600.000,00	80.000,00	2.400.000,00	100.000,00	3.000.000,00
10,4	Salida de interruptor doble	Ud	2,00	7.000,00	14.000,00	16.000,00	32.000,00	23.000,00	46.000,00
10,5	Salida de interruptor triple	Ud	7,00	7.000,00	49.000,00	16.000,00	112.000,00	23.000,00	161.000,00
10,6	Puntos logicos	Ud	30,00	30.000,00	900.000,00	180.000,00	5.400.000,00	210.000,00	6.300.000,00
10,7	Punto telefónico	Ud	4,00	30.000,00	120.000,00	120.000,00	480.000,00	150.000,00	600.000,00
10,8	Tablero 12 circuitos inc. Accesorios	Ud	1,00	56.000,00	56.000,00	105.000,00	105.000,00	161.000,00	161.000,00
10,9	Tablero 18 circuitos inc. Accesorios	Ud	1,00	75.000,00	75.000,00	135.000,00	135.000,00	210.000,00	210.000,00
10,10	Acometida eléctrica uncluye cable N°8 en aluminio dos lineas y ducto pvc de 3/4"	MI	50,00	1.000,00	50.000,00	3.500,00	175.000,00	4.500,00	225.000,00
					-		-	-	-
11	PINTURA				-		-	-	-
11,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	1.960,00	1.500,00	2.940.000,00	1.800,00	3.528.000,00	3.300,00	6.468.000,00
11,2	Pintura vinilo pared tipo 1, cielo raso placa	MI	270,00	1.500,00	405.000,00	1.800,00	486.000,00	3.300,00	891.000,00
11,3	Pintura en esmalte para puertas y ventanas	M2	142,00	1.600,00	227.200,00	2.000,00	284.000,00	3.600,00	511.200,00
11,4	Pintura en esmalte para pasamanos	MI	18,70	1.600,00	29.920,00	2.000,00	37.400,00	3.600,00	67.320,00
11,5	Pintura esmalte para correas	MI	147,00	1.600,00	235.200,00	2.000,00	294.000,00	3.600,00	529.200,00
11,6	Pintura esmalte guardaescobas	MI	348,50	400,00	139.400,00	350,00	121.975,00	750,00	261.375,00
11,7	Encalado de teja A.C	M2	259,00	1.200,00	310.800,00	700,00	181.300,00	1.900,00	492.100,00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>55.107.070,00</b>		<b>157.089.108,00</b>		<b>212.196.178,00</b>
	<b>A.U.I. 20%</b>								<b>42.439.235,60</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>254.635.413,60</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró: Ing. Edgar Iguá.

#### **9.1.4. Visitas realizadas.**

##### **Julio de 2003**

Se realiza una visita de reconocimiento a la obra, hasta el momento se trabaja en la formaleta para losa de entrepiso, ubicación y amarre de refuerzo para vigas y ubicación de casetones para la fundición de la losa aligerada.

Se funde la losa de entrepiso el día 9 de julio, para la ejecución de este ítem se cuenta en la obra con un personal de 20 trabajadores, 2 maestros, y un ingeniero residente. En cuanto a equipo el concreto se elabora en una mezcladora mecánica de 500 lt, se transporta al sitio mediante el acarreo de baldes y carretas de mano para ser acomodada sobre la formaleta utilizando un vibrador mecánico.

Los materiales para la elaboración de la mezcla son cemento portland, arena negra y triturado seleccionado, en una relación de 1:2:3 dosificados a la mezcladora por volumen utilizando moldes cúbicos de madera.

La obra continúa con el armado de formaletas para columnas de segundo nivel, armado de castillos de columnas, construcción de acceso exterior en escaleras de concreto reforzado.

Se controla el curado de la estructura fundida.

##### **Agosto de 2003**

Se continúa con la fundición de columnas de segundo nivel y preparación de formaletas y estructura para refuerzo de vigas de cubierta.

En visita de interventoría se revisa el estado y dimensiones de una junta de dilatación construida. Se acuerda con el contratista las especificaciones y materiales para su relleno.

Se realizan trabajos de repello de placa inferior. Y terminación de escaleras.

Se trabaja en el anclaje de muros a estructura y mampostería en el primer nivel de la edificación.

Se funden las vigas de cubierta.

### **Septiembre de 2003**

Se trabaja en la pega de mampostería en ladrillo común en el primer y segundo nivel de la edificación. Se hacen repellos de muros, estructura y piso; enchape en cerámica para el restaurante y cocina.

Se inicia con la pega de piso en tableta de gress de corredores, aulas y barrederas en el primer nivel.

La obra continúa con la terminación de instalaciones eléctricas, puntos hidráulicos y de gas.

Se inicia la construcción de la cubierta del bloque de aulas con la instalación de cerchas y correas para el soporte de cubierta en teja de asbesto – cemento.

### **Octubre de 2003**

Se instalan puertas y ventanas.

Se trabaja en la instalación de piso en tableta de gress, con mortero de pega 1:1.

Se termina la cubierta del bloque de aulas. Se realizan trabajos de acabado y pintura.

### **Noviembre de 2003**

Se trabaja en pintura y acabados de los bloques construidos.

Se realiza una medición de obra ejecutada para el pago a contratista.

Queda pendiente en la obra, la terminación del patio escolar que será definida según el desembolso de recursos para la institución.

### **Diciembre de 2003**

Se supervisa la construcción de columnas en muro de cierre de la institución en la zona de acceso.

Se realiza la fundición del placa de piso para el patio escolar en concreto rígido con un espesor de 10 cm, además de la terminación de cajas de inspección y cunetas en el área de mismo.



9.1.7. Registro fotográfico.

Figura 92. Instalación de casetones par losa de entrepiso



Figura 93. Fundición de losa aligerada de entrepiso



Figura 94. Preparación mezcla de concreto



Figura 95. Vibrado mecánico de la mezcla de concreto



Figura 96. Preparación de formaletas para vigas de cubierta



Figura 97. Armado de vigas de cubierta



Figura 98. Repello inferior de losa de entpiso



Figura 99. Repellos de estructura primer nivel



Figura 100. Anclaje de muros a estructura



Figura 101. Anclaje de muros a estructura



Figura 102. Losa de entrepiso (zona de terraza provisional)



Figura 103. Terminación de la obra



Figura 104. Bloque de aulas construido



Figura 105. Demolición para emplazamiento de columnas muro de cierre



Figura 106. Zona de construcción acceso



Figura 107. Fundición placa de piso patio escolar



Figura 108. Preparación de la mezcla



Figura 109. Fundición de losa terminada



## 9.2. ESCUELA INTEGRADA CABRERA - CONSTRUCCIÓN SALÓN MÚLTIPLE Y LABORATORIOS

### 9.2.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA INTEGRADA CABRERA
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN SALÓN MÚLTIPLE Y LABORATORIOS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 92.638.070
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Marzo 10 de 2003
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	<p>Al inicio de labores en esta pasantía la construcción del salón múltiple se encuentra en un 45% de ejecución, y los laboratorios en un 15%.</p> <p>La obra se entrega ya terminada en su totalidad la estructura en concreto, mampostería y cubierta, completando en un 80% la construcción del salón múltiple y en un 70% los laboratorios.</p>

**9.2.2. Descripción de la obra.** La obra corresponde a las necesidades primordiales de la escuela. Es un proyecto solicitado por la comunidad en los cabildos del año 2002, financiado por recursos propios del municipio de Pasto. La duración de la obra se proyecta para seis meses.

El proyecto consiste en la construcción de un salón múltiple ubicado en el primer nivel de la edificación, y una unidad de laboratorios de física y química emplazados en el segundo nivel, con un acceso de gradas convencionales. La cubierta esta diseñada como una estructura de concreto compuesta principalmente por vigas inclinadas y estructura metálica.

El área total construida es de 383.5m<sup>2</sup>.

La estructura será elaborada con concreto de 3000 psi, y acero de refuerzo corrugado, diseñada según la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR – 98.

### 9.2.3. Detalles del proyecto.

Figura 110. Planta arquitectónica primer nivel salón múltiple

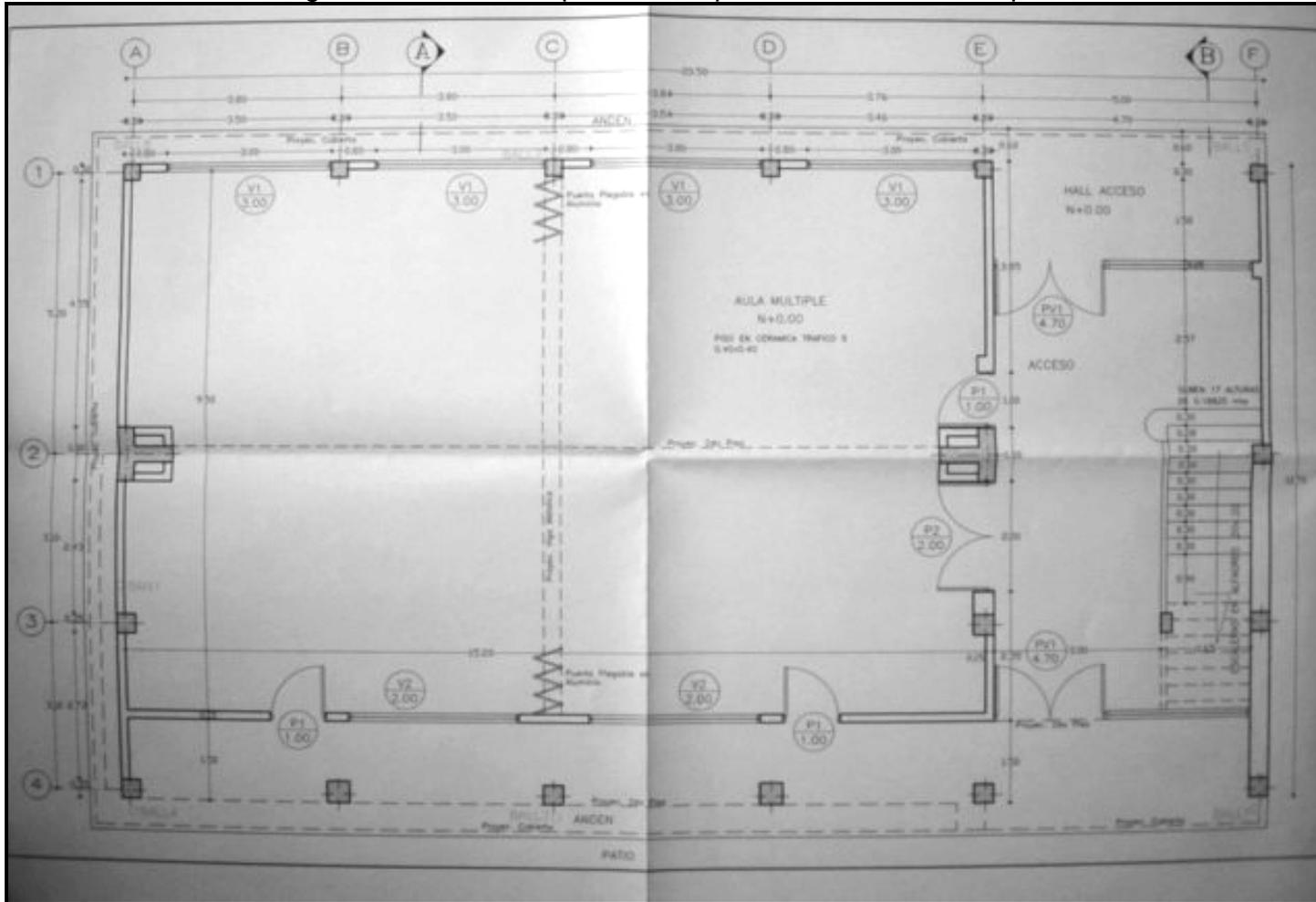


Figura 111. Planta arquitectónica segundo nivel laboratorios

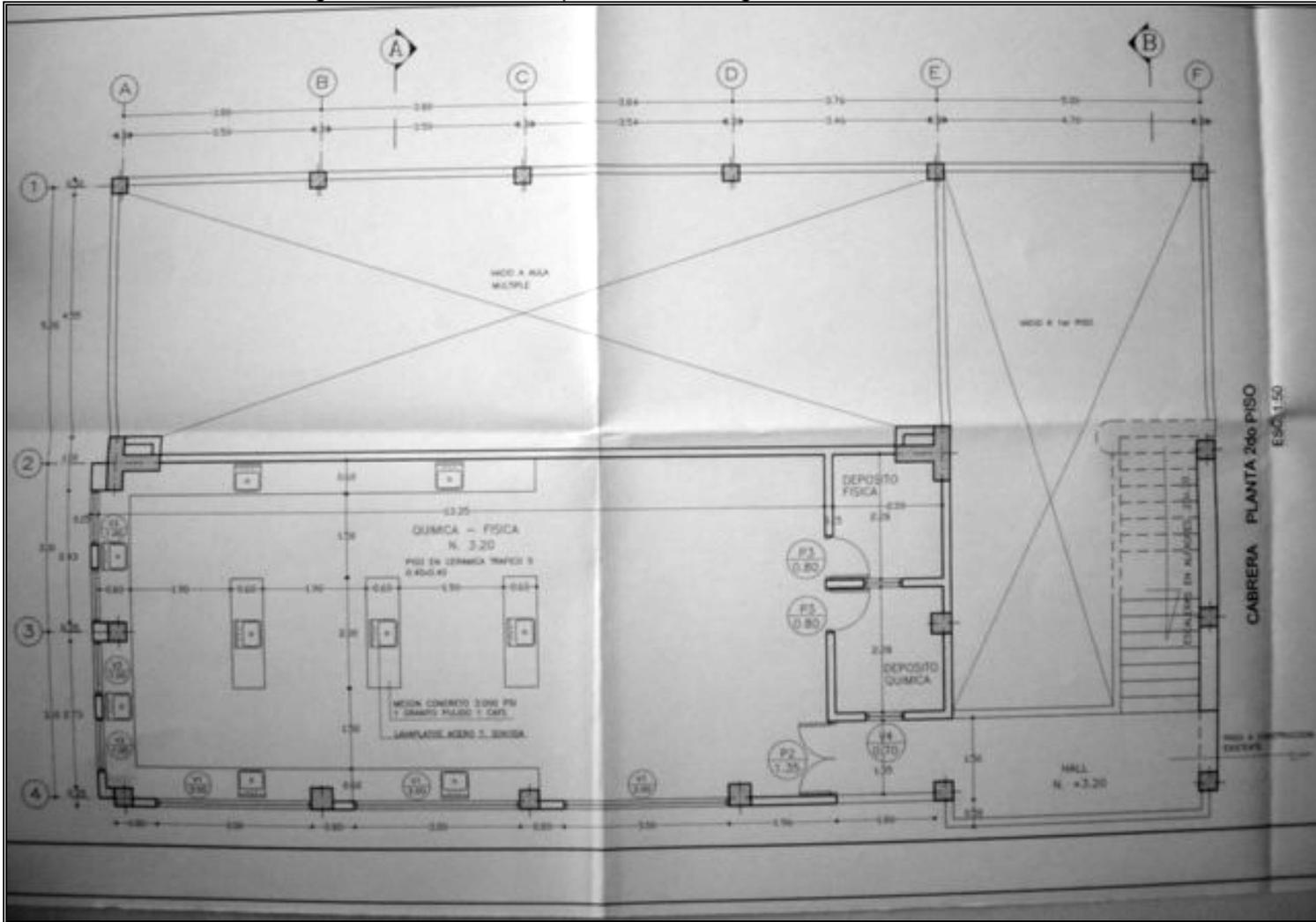


Figura 112. Corte a – a'

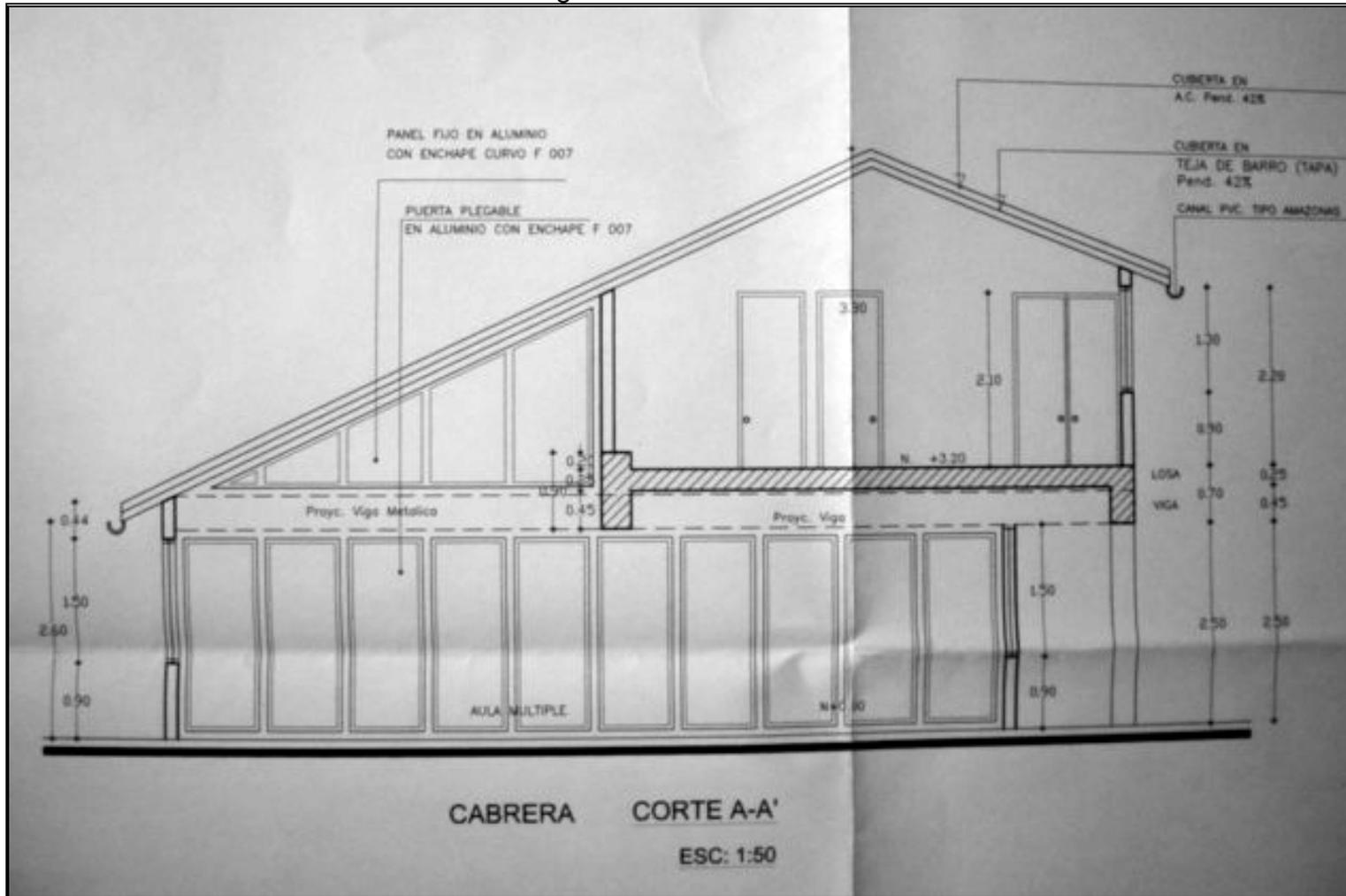
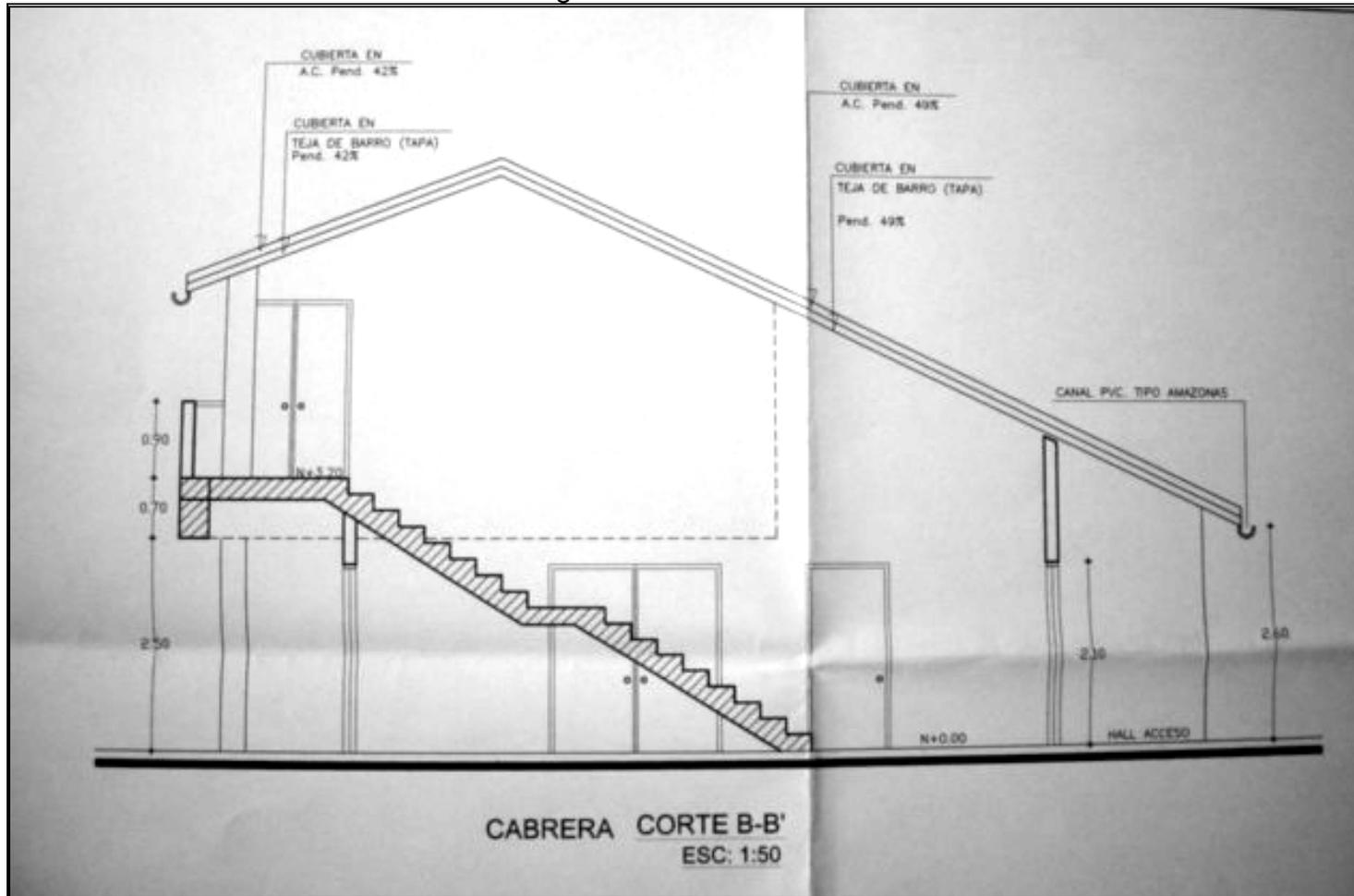


Figura 113. Corte b – b'



## 9.2.4. Presupuesto.

### PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION : ESCUELA INTEGRADA DE CABRERA

OBRA: CONSTRUCCION SALON MULTIPLE

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1,1	Desmonte de cubierta teja barro	M2	230,00	1.500,00	345.000,00		-	1.500,00	345.000,00
1,2	Desmonte cielo raso madera	M2	215,00	2.000,00	430.000,00		-	2.000,00	430.000,00
1,3	Demolición de muros en tapia	M3	141,29	7.000,00	989.030,00		-	7.000,00	989.030,00
1,4	Localización y replanteo	M2	225,00	850,00	191.250,00		-	850,00	191.250,00
1,5	Excavación a mano	M3	100,00	4.500,00	450.000,00		-	4.500,00	450.000,00
1,7	Relleno de material común	M3	30,00	2.500,00	75.000,00		-	2.500,00	75.000,00
1,8	Desalojo de sobrantes	M3	300,00	6.500,00	1.950.000,00		-	6.500,00	1.950.000,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, viga de cimentación	M3	4,00	25.000,00	100.000,00	143.800,00	575.200,00	168.800,00	675.200,00
2,2	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón para zapatas y cimientos	M3	16,20	20.000,00	324.000,00	92.000,00	1.490.400,00	112.000,00	1.814.400,00
2,3	Zapatas 1.10x1.10x.3, Ref. 6No.4 C/20cm L=1m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	12,00	14.900,00	178.800,00	77.600,00	931.200,00	92.500,00	1.110.000,00
2,4	Zapatas 1.3x1.3x0.3, Ref. 7No.4 C/20cm L=1.20 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	2,00	19.300,00	38.600,00	107.150,00	214.300,00	126.450,00	252.900,00
2,5	Zapatas 2x2x0.45, Ref.11No.4 C/20cm L=1.9m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	2,00	63.000,00	126.000,00	361.690,00	723.380,00	424.690,00	849.380,00
2,6	Zapatas 3x2x0.60, Ref 16No.5 C/ 20cm L=1.9m + 11No.5 C/20cm L=2.9m + 7No.5 C/20cm L=1.0m +9No.5 C/20cm L=1.5m, Concreto 3000 psi	Ud	2,00	139.200,00	278.400,00	770.000,00	1.540.000,00	909.200,00	1.818.400,00
	Zapata 1x1.20x0.3, Ref 6No.4 C/20 L=1.1+7No.4 C/20 L=0.9, concreto 3000 psi	Ud	4,00	14.000,00	56.000,00	77.200,00	308.800,00	91.200,00	364.800,00
2,7	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 4No.5, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	29,10	9.000,00	261.900,00	38.800,00	1.129.080,00	47.800,00	1.390.980,00
2,8	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 7No.5, 10E 3/8", concreto 3000 psi	Ud	39,10	9.900,00	387.090,00	43.600,00	1.704.760,00	53.500,00	2.091.850,00

2,9	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref. 5No.5 + 1No.4, 9E 3/8", concreto 3000 psi	MI	9,10	9.000,00	81.900,00	38.800,00	353.080,00	47.800,00	434.980,00
2,10	Viga de cimentación 0.35x0.50, Ref. 9No.5, 9E 3/8", concreto 3000 psi	MI	13,80	13.600,00	187.680,00	58.700,00	810.060,00	72.300,00	997.740,00
	Viga de cimentación 25x30, Ref 2No.5 + 2No.4, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	14,00	7.000,00	98.000,00	30.500,00	427.000,00	37.500,00	525.000,00
2,11	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.5, 26 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	26,40	13.600,00	359.040,00	58.700,00	1.549.680,00	72.300,00	1.908.720,00
2,12	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.5, 24E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	50,00	15.000,00	750.000,00	62.000,00	3.100.000,00	77.000,00	3.850.000,00
2,13	Columna 0.4x0.4, Ref.4No.8 + 4No.7, 26E 3/8", concreto 3000 psi	MI	11,30	22.000,00	248.600,00	89.700,00	1.013.610,00	111.700,00	1.262.210,00
2,14	Columna T 1x1x0.35, Ref 14No.7, 31E 3/8" L=2.61m +31E 3/8" L=0.44m, concreto 3000 psi	MI	11,30	51.600,00	583.080,00	225.000,00	2.542.500,00	276.600,00	3.125.580,00
2,15	Columnas 0.20x0.35, Ref 6No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	2,60	7.400,00	19.240,00	31.400,00	81.640,00	38.800,00	100.880,00
2,16	Viga de carga 0.30x0.30, Ref 4No.5 + 1No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	18,40	10.100,00	185.840,00	38.300,00	704.720,00	48.400,00	890.560,00
2,17	Viga de carga 0.40x0.90, Ref 8No.6 + 3No.8, 7E 3/8" L=2.53 + 7E 3/8" L=0.99m, concreto 3000 psi	MI	14,20	26.600,00	377.720,00	120.300,00	1.708.260,00	146.900,00	2.085.980,00
2,18	Viga de carga 0.40x0.70, Ref 7No.8 + 1No.7, 8E 3/8" L=2.13m + 8E 3/8" L=0.80m , concreto 3000 psi	MI	14,00	24.500,00	343.000,00	105.600,00	1.478.400,00	130.100,00	1.821.400,00
2,19	Viga de carga 0.3x0.3, Ref 8No.5 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4,70	11.000,00	51.700,00	43.000,00	202.100,00	54.000,00	253.800,00
2,20	Viga de carga 0.40x0.70, Ref 5No.8 + 3No.7+ 2No.6, 9E 3/8" L=2.13m + 9E 3/8" L=0.80m, concreto 3000 psi	MI	13,80	24.500,00	338.100,00	105.600,00	1.457.280,00	130.100,00	1.795.380,00
2,21	Viga de carga 0.35x0.2, Ref 6No.4, 7E 3/8", concreto 3000 psi	MI	2,00	7.000,00	14.000,00	31.000,00	62.000,00	38.000,00	76.000,00
2,22	Viga riostra 0.3x0.3 Ref. 4No.5, 10E 3/8", concreto 300 psi	MI	34,60	10.100,00	349.460,00	38.300,00	1.325.180,00	48.400,00	1.674.640,00
2,23	Viga riostra 0.3x0.3, Ref 5No.5 + 1No.4, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	21,60	10.400,00	224.640,00	40.200,00	868.320,00	50.600,00	1.092.960,00
2,24	Losa de entrepiso aligerada e=25cm, inc. Malla con vena, viguetas Ref. 5No.3, 10 E 1/4", malla electrosoldada C-4mm, solado 2cm, concreto 3000 psi	M2	84,00	12.000,00	1.008.000,00	46.000,00	3.864.000,00	58.000,00	4.872.000,00
2,25	Viga de corona 0.3x0.3, Ref 4No.5, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	35,00	10.100,00	353.500,00	38.300,00	1.340.500,00	48.400,00	1.694.000,00
2,26	Viga de corona 0.25x0.50, Ref 6No.5, 8E 3/8", concreto 3000 psi	MI	13,80	11.500,00	158.700,00	47.000,00	648.600,00	58.500,00	807.300,00

2,27	Viga de corona 0.3x0.32, Ref 4No.5 + 2No.4, 11 3/8", concreto 3000 psi	MI	41,50	9.000,00	373.500,00	38.600,00	1.601.900,00	47.600,00	1.975.400,00
2,28	Escaleras e=15cm, Ref 12No.3 L=7m + 12No3 L=2.5 + 12 No.3 L 1.35 + 12No.3 L=2m, concreto 3000 psi	M3	3,00	45.000,00	135.000,00	250.000,00	750.000,00	295.000,00	885.000,00
2,29	Viga de anclaje 0.15x0.15, Ref 4No.3, E 1/4" C/15cm; concreto 3000 psi	MI	38,00	3.500,00	133.000,00	9.500,00	361.000,00	13.000,00	494.000,00
2,30	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	MI	38,00	3.500,00	133.000,00	9.200,00	349.600,00	12.700,00	482.600,00
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	200,00	3.500,00	700.000,00	11.000,00	2.200.000,00	14.500,00	2.900.000,00
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	200,00	3.000,00	600.000,00	5.000,00	1.000.000,00	8.000,00	1.600.000,00
3,3	Muro en ladrillo tizón, mortero 1:4	M2	18,50	7.000,00	129.500,00	20.000,00	370.000,00	27.000,00	499.500,00
<b>4</b>	<b>REPellos Y ENCHAPES</b>								
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, muro doble	M2	37,00	3.500,00	129.500,00	5.700,00	210.900,00	9.200,00	340.400,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	400,00	3.200,00	1.280.000,00	3.200,00	1.280.000,00	6.400,00	2.560.000,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	200,00	3.200,00	640.000,00	3.200,00	640.000,00	6.400,00	1.280.000,00
4,4	Repello afinado cielo raso placa entrapiso, mortero 1:4	M2	84,00	3.200,00	268.800,00	3.200,00	268.800,00	6.400,00	537.600,00
4,5	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	250,00	3.200,00	800.000,00	3.200,00	800.000,00	6.400,00	1.600.000,00
4,6	Enchape tableta ladrillo visto, mortero de pega 1:1	M2	11,00	4.000,00	44.000,00	12.300,00	135.300,00	16.300,00	179.300,00
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	25,00	5.000,00	125.000,00	14.000,00	350.000,00	19.000,00	475.000,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	250,00	3.500,00	875.000,00	10.700,00	2.675.000,00	14.200,00	3.550.000,00
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	250,00	5.000,00	1.250.000,00	14.700,00	3.675.000,00	19.700,00	4.925.000,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	70,00	700,00	49.000,00	2.500,00	175.000,00	3.200,00	224.000,00
5,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeadó y marco esmaltado	M2	33,00	5.000,00	165.000,00	19.000,00	627.000,00	24.000,00	792.000,00
<b>6</b>	<b>CUBIERTA</b>								
6,1	Teja A.C incluye accesorios	M2	294,00	4.000,00	1.176.000,00	16.500,00	4.851.000,00	20.500,00	6.027.000,00
6,3	Tensor 5/8"	MI	112,00	600,00	67.200,00	1.800,00	201.600,00	2.400,00	268.800,00
6,4	Correa metálica tipo 1, según planos	MI	201,50	2.000,00	403.000,00	25.000,00	5.037.500,00	27.000,00	5.440.500,00
6,5	Correa metálica tipo 2, según planos	MI	65,00	2.000,00	130.000,00	30.000,00	1.950.000,00	32.000,00	2.080.000,00
6,6	Cercha metálica según planos	MI	42,00	2.000,00	84.000,00	50.000,00	2.100.000,00	52.000,00	2.184.000,00
6,7	Caballete A.C	MI	21,00	1.500,00	31.500,00	12.000,00	252.000,00	13.500,00	283.500,00

6,8	Canal en lámina galvanizada C.18	MI	42,00	2.000,00	84.000,00	12.000,00	504.000,00	14.000,00	588.000,00
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalles	M2	17,50	6.000,00	105.000,00	70.000,00	1.225.000,00	76.000,00	1.330.000,00
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	29,50	3.500,00	103.250,00	45.000,00	1.327.500,00	48.500,00	1.430.750,00
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>								
8,1	Puntos hidráulicos PVC de 1/2"	Ud	11,00	2.000,00	22.000,00	2.500,00	27.500,00	4.500,00	49.500,00
8,2	Llave de paso de bola de 1/2"	Ud	3,00	2.000,00	6.000,00	3.000,00	9.000,00	5.000,00	15.000,00
8,3	Tubería hidráulica PVC de 1/2"	MI	40,00	2.000,00	80.000,00	2.900,00	116.000,00	4.900,00	196.000,00
8,4	Punto de gas de 1/2"	Ud	17,00	1.500,00	25.500,00	2.500,00	42.500,00	4.000,00	68.000,00
8,5	Tubería de cobre de 1/2"	MI	35,00	1.000,00	35.000,00	6.000,00	210.000,00	7.000,00	245.000,00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS y ALL</b>								
9,1	Tubería ALL PVC de 4"	MI	63,00	2.500,00	157.500,00	10.000,00	630.000,00	12.500,00	787.500,00
9,2	Puntos sanitarios de 2"	Ud	14,00	4.500,00	63.000,00	7.600,00	106.400,00	12.100,00	169.400,00
9,3	Tubería sanitaria de 2"	MI	30,00	2.000,00	60.000,00	5.000,00	150.000,00	7.000,00	210.000,00
9,4	Tubería sanitaria de 4"	MI	6,00	2.500,00	15.000,00	13.500,00	81.000,00	16.000,00	96.000,00
9,5	Tubería sanitaria de 6"	MI	30,00	3.000,00	90.000,00	23.000,00	690.000,00	26.000,00	780.000,00
9,6	Cajas de inspección de 0.50x0.50x0.60	Ud	3,00	27.000,00	81.000,00	35.000,00	105.000,00	62.000,00	186.000,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
10,1	Salida de lámpara	Ud	19,00	7.000,00	133.000,00	16.000,00	304.000,00	23.000,00	437.000,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	10,00	7.000,00	70.000,00	16.000,00	160.000,00	23.000,00	230.000,00
10,3	Salida de interruptor	Ud	3,00	7.000,00	21.000,00	16.000,00	48.000,00	23.000,00	69.000,00
10,4	Tablero de 6 circuitos	Ud	1,00	30.000,00	30.000,00	70.000,00	70.000,00	100.000,00	100.000,00

**COSTO TOTAL**

**22.816.520,00**

**69.821.550,00**

**92.638.070,00**

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.

Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

### 9.2.5. Materiales.

MATERIAL Y ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento (x 50 Kg)	Bulto	745
Arena negra de mina	M3	60
Triturado seleccionado	M3	90
Rajón	M3	7
Arena blanca	M3	3
Hierro No.4 (L= 6m corrugada)	Varilla	85
Hierro No.5 (L= 6m corrugada)	Varilla	370
Hierro No.6 (L= 6m corrugada)	Varilla	28
Hierro No.7 (L= 6m corrugada)	Varilla	45
Hierro No.8 (L= 6m corrugada)	Varilla	45
Hierro 3/8"	Kg	5300
Hierro 1/4"	Kg	125
Malla electro soldada calibre 4mm	M2	84
Varenga 2x4	M2	310
Aligflex	MI	128
Tablas	M2	200
Listón	Ud	100
Clavos 2 1/2"	Lb	25
Clavos 2"	Lb	25
Guaduas	Ud	40
Tubería PVC ALL 4"	MI	63
Codo de 90° de 4" ALL	UD	6
Codo de 45° de 4" ALL	Ud	4
Codo lateral sanitario PVC de 45° de 2"	UD	1
Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	30
Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	6

<b>Tubería sanitaria PVC de 6"</b>	<b>MI</b>	<b>30</b>
<b>Unión sanitaria PVC de 2"</b>	<b>Ud</b>	<b>6</b>
<b>Unión sanitaria PVC de 6"</b>	<b>Ud</b>	<b>6</b>
<b>Reducción 6"x4"</b>	<b>Ud</b>	<b>3</b>
<b>Codo sanitario PVC 2"</b>	<b>Ud</b>	<b>28</b>
<b>Yee sencilla sanitaria 3x2</b>	<b>Ud</b>	<b>4</b>
<b>Ladrillo</b>	<b>Ud</b>	<b>180</b>
<b>Rejilla con sosco</b>	<b>Ud</b>	<b>3</b>
<b>Codo sifón</b>	<b>Ud</b>	<b>3</b>
<b>Tubería conduit de 1/2"</b>	<b>MI</b>	<b>50</b>
<b>Caja hexagonal</b>	<b>Ud</b>	<b>19</b>
<b>Plafón porcelana</b>	<b>Ud</b>	<b>19</b>
<b>Tee hidráulico PVC 1/2"</b>	<b>Ud</b>	<b>11</b>
<b>Codo hidráulico PVC 1/2"</b>	<b>Ud</b>	<b>11</b>
<b>Tubería hidráulica PVC 1/2"</b>	<b>MI</b>	<b>40</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – Carpeta Escuela Integrada Cabrera

#### **9.2.6. Visitas realizadas.**

##### **Julio de 2003**

Se inicia con un reconocimiento en la obra, en el momento se desarrollan trabajos en la estructura del segundo nivel.

Se funden columnas y se prepara el desencofre de la losa aligerada de entrepiso nivel + 2.58m. En visita de control de obra se autoriza el desmonte de la formaleta de losa únicamente cumplidos 28 días a partir de su fundición.

Se realiza un seguimiento y control en la compra y gasto de materiales.

### **Agosto de 2003**

Se trabaja en el armado y fundición de vigas de cubierta. En visitas de control se verifica el armado de formaletas y refuerzo de vigas.

Se inicia con la pega de mampostería en ladrillo común del primer nivel y anclaje de muros a estructura según el diseño realizado.

Se trabaja en repello inferior de placa, repello de estructura y escaleras.

Se realiza medición de obra ejecutada y control en la compra y utilización de materiales.

### **Septiembre de 2003**

Se inicia la mampostería de segundo nivel, y se recibe en la obra los componentes de carpintería metálica correspondientes a la cubierta, representados por cerchas, correas y templetes.

La obra presenta algunos retrasos por problemas en el desembolso oportuno de recursos.

### **Octubre de 2003**

Se realiza la instalación de tubería sanitaria en PVC de dos y tres pulgadas, se instalan nueve puntos sanitarios de dos pulgadas.

Se construye y termina la cubierta en asbesto - cemento con la instalación de cerchas, correas y templetes.

La obra se suspende para entregar la terminación del proyecto a un nuevo contratista, quedando pendientes trabajos de repello de muros, estructura, instalación de pisos, carpintería metálica de puertas y ventanas, vidrios, instalaciones eléctricas, pintura y acabados.

## 9.2.7. Acta de avance.

### ACTA DE AVANCE DE MANO DE OBRA ACUMULADO No1 - No8

INSTITUCION : ESCUELA INTEGRADA DE CABRERA  
OBRA: CONSTRUCCION SALON MULTIPLE

Diciembre de 2003

ITEM	DESCRIPCION	UNID	V. UNITARIO	OBRA CONTRATADA		OBRA EJECUTADA	
				CANT.	V. M. OBRA	CANT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES						
1,1	Desmante de cubierta teja barro	M2	-	-	-	0	-
1,2	Desmante cielo raso madera	M2	-	-	-	0	-
1,3	Demolición de muros en tapia	M3	-	-	-	0	-
1,4	Localización y replanteo	M2	250,00	225,00	56.250,00	225	56.250,00
1,5	Excavación a mano	M3	4.500,00	-	-	1,1	4.950,00
1,7	Relleno de material común	M3	-	-	-	0	-
1,8	Desalojo de sobrantes	M3	-	-	-	0	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO						
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, viga de cimentación	M3	15.000,00	4,00	60.000,00	10,57	158.550,00
2,2	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón para zapatas y cimientos	M3	12.000,00	16,20	194.400,00	0	-
2,3	Zapatas 1.10x1.10x.3, Ref. 6No.4 C/20cm L= 1m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	14.000,00	12,00	168.000,00	9	126.000,00
2,4	Zapatas 1.3x1.3x0.3, Ref. 7No.4 C/20cm L=1.20 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	16.000,00	2,00	32.000,00	2	32.000,00
2,5	Zapatas 2x2x0.45, Ref.11No.4 C/20cm L= 1.9m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	20.000,00	2,00	40.000,00	2	40.000,00
2,6	Zapatas 3x2x0.60, Ref 16No.5 C/ 20cm L=1.9m + 11No.5 C/20cm L=2.9m + 7No.5 C/20cm L=1.0m +9No.5 C/20cm L=1.5m, Concreto 3000 psi	Ud	25.000,00	2,00	50.000,00	2	50.000,00
	Zapata 1x1.20x0.3, Ref 6No.4 C/20 L=1.1+7No.4 C/20 L=0.9, concreto 3000 psi	Ud	14.000,00	4,00	56.000,00	4	56.000,00
2,7	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 4No.5, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.000,00	29,10	116.400,00	29,1	116.400,00
2,8	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 7No.5, 10E 3/8", concreto 3000 psi	Ud	4.000,00	39,10	156.400,00	39,1	156.400,00
2,9	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref. 5No.5 + 1No.4, 9E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.000,00	9,10	36.400,00	9,1	36.400,00
2,10	Viga de cimentación 0.35x0.50, Ref. 9No.5, 9E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	13,80	61.200,00	13,8	62.100,00
	Viga de cimentación 25x30, Ref 2No.5 + 2No.4, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.000,00	14,00	56.000,00	15,7	62.800,00
2,11	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.5, 26 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	5.000,00	26,40	132.000,00	28,3	141.500,00
2,12	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.5, 24E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	5.000,00	50,00	250.000,00	50,45	252.250,00
2,13	Columna 0.4x0.4, Ref.4No.8 + 4No.7, 26E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.500,00	11,30	62.150,00	11,6	63.800,00
2,14	Columna T 1x1x0.35, Ref 14No.7, 31E 3/8" L=2.61m +31E 3/8" L=0.44m, concreto 3000 psi	MI	10.000,00	11,30	113.000,00	11,2	112.000,00
2,15	Columnas 0.20x0.35, Ref 6No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	2,60	11.700,00	3,7	16.650,00
2,16	Viga de carga 0.30x0.30, Ref 4No.5 + 1No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	18,40	73.800,00	18,4	82.800,00

2,17	Viga de carga 0.40x0.90, Ref 8No.6 + 3No.8, 7E								
	3/8" L=2.53 + 7E 3/8" L=0.99m, concreto 3000 psi	MI	6.000,00	14,20	85.200,00	15,8	94.800,00		
2,18	Viga de carga 0.40x0.70, Ref 7No.8 + 1No.7, 8E								
	3/8" L=2.13m + 8E 3/8" L=0.80m , concreto 3000 psi	MI	6.000,00	14,00	84.000,00	14,8	88.800,00		
2,19	Viga de carga 0.3x0.3, Ref 8No.5 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	4,70	21.150,00	21,05	94.725,00		
2,20	Viga de carga 0.40x0.70, Ref 5No.8 + 3No.7+ 2No.6, 9E 3/8" L=2.13m + 9E 3/8" L=0.80m, concreto 3000 psi	MI	6.000,00	13,80	81.600,00	14,8	88.800,00		
2,21	Viga de carga 0.35x0.2, Ref 6No.4, 7E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	2,00	9.000,00	0	-		
2,22	Viga riostra 0.3x0.3 Ref. 4No.5, 10E 3/8", concreto 300 psi	MI	4.500,00	34,60	155.700,00	35,25	158.625,00		
2,23	Viga riostra 0.3x0.3, Ref 5No.5 + 1No.4, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	21,60	97.200,00	25,45	114.525,00		
2,24	Losa de entepiso aligerada e=25cm, inc. Malla con vena, viguetas Ref. 5No.3, 10 E 1/4", malla electrosoldada C-4mm, solado 2cm, concreto 3000 psi	M2	15.000,00	84,00	1.260.000,00	100,45	1.506.750,00		
2,25	Viga de corona 0.3x0.3, Ref 4No.5, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	35,00	157.500,00	39,5	177.750,00		
2,26	Viga de corona 0.25x0.50, Ref 6No.5, 8E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	13,80	62.100,00	0	-		
2,27	Viga de corona 0.3x0.32, Ref 4No.5 + 2No.4, 11 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	41,50	186.750,00	42,3	190.350,00		
2,28	Escaleras e=15cm, Ref 12No.3 L=7m + 12No.3 L=2.5 + 12 No.3 L 1.35 + 12No.3 L=2m, concreto 3000 psi	M3	35.000,00	3,00	105.000,00	3,5	122.500,00		
2,29	Viga de anclaje 0.15x0.15, Ref 4No.3, E 1/4" C/15cm; concreto 3000 psi	MI	3.500,00	38,00	133.000,00	76,4	267.400,00		
2,30	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	MI	3.500,00	38,00	133.000,00	37,6	131.600,00		
2,31	Zapata 1x1.20x0.3, Ref 6No.4 C/20 L=1.1+7No.4 C/20 L=0.9, concreto 3000 psi	Ud	12.000,00		-	1	12.000,00		
2,32	Columnas de anclaje 0.15x0.30, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	MI	4.500,00		-	38,75	174.375,00		
2,32	Pantalla de anclaje 0.15x1.10, Ref. No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	M2	12.000,00		-	4,01	48.120,00		
2,33	Viga de escalera 0.20 x 0.3, Ref 4No.5, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.000,00		-	3,15	12.600,00		
2,34	Viga canal concreto 3000 psi	MI	12.000,00		-	2,7	32.400,00		
2,35	Viga de 0.12x0.2 concreto 3000 psi	MI	4.000,00		-	13,6	54.400,00		
					-	0	-		
3	MAMPOSTERIA				-	0	-		
3,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	2.500,00	200,00	500.000,00	326,7	816.750,00		
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	1.000,00	200,00	200.000,00	220,15	220.150,00		
3,3	Muro en ladrillo tizón, mortero 1:4	M2	5.000,00	18,50	92.500,00	52,1	260.500,00		
					-	0	-		
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-	0	-		
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, muro doble	M2	3.000,00	37,00	111.000,00	80,15	240.450,00		
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	2.300,00	400,00	920.000,00	4	9.200,00		
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	2.300,00	200,00	460.000,00	16,35	37.605,00		

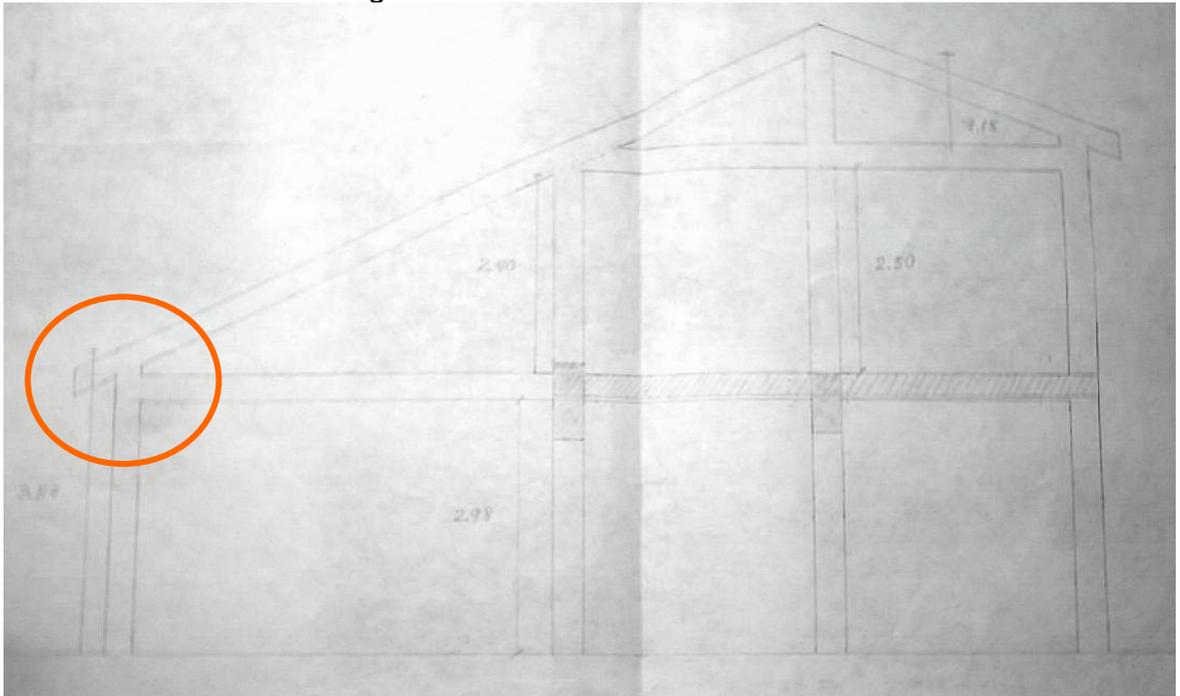
4,4	Repello afinado cielo raso placa entrepiso, mortero 1:4	M2	2.800,00	84,00	235.200,00	21,35	59.780,00
4,5	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	2.000,00	250,00	500.000,00	0	-
4,6	Enchape tableta ladrillo visto, mortero de pega 1:1	M2	4.500,00	11,00	49.500,00	0	-
					-	0	-
5	PISOS					0	-
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	3.800,00	25,00	95.000,00	25	95.000,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	2.000,00	250,00	500.000,00	250	500.000,00
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	5.000,00	250,00	1.250.000,00	0	-
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	1.000,00	70,00	70.000,00	0	-
5,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeadado y marco esmaltado	M2	3.500,00	33,00	115.500,00	0	-
					-	0	-
6	CUBIERTA					0	-
6,1	Teja A.C incluye accesorios	M2	1.600,00	294,00	470.400,00	296,5	474.400,00
6,3	Tensor 5/8"	MI	1.000,00	112,00	112.000,00	112	112.000,00
6,4	Correa metálica tipo 1, según planos	MI	1.500,00	201,50	301.500,00	214	321.000,00
6,5	Correa metálica tipo 2, según planos	MI	1.500,00	65,00	97.500,00	72	108.000,00
6,6	Cercha metálica según planos	MI	1.500,00	42,00	63.000,00	42,9	64.350,00
6,7	Caballete A.C	MI	1.000,00	21,00	21.000,00	21	21.000,00
6,8	Canal en lámina galvanizada C.18	MI	2.000,00	42,00	84.000,00	0	-
6,9	Encalado de teja	M2	600,00		-	340,45	204.270,00
						0	-
7	CARPINTERIA METALICA					0	-
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalles	M2	7.500,00	17,50	131.250,00	0	-
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	3.500,00	29,50	103.250,00	0	-
						0	-
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS					0	-
8,1	Puntos hidráulicos PVC de 1/2"	Ud	4.000,00	11,00	44.000,00	0	-
8,2	Llave de paso de bola de 1/2"	Ud	4.000,00	3,00	12.000,00	0	-
8,3	Tubería hidráulica PVC de 1/2"	MI	700,00	40,00	28.000,00	0	-
8,4	Punto de gas de 1/2"	Ud	4.000,00	17,00	68.000,00	0	-
8,5	Tubería de cobre de 1/2"	MI	1.500,00	35,00	52.500,00	0	-
						0	-
9	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL					0	-
9,1	Tubería ALL PVC de 4"	MI	900,00	63,00	56.700,00	0	-
9,2	Puntos sanitarios de 2"	Ud	400,00	14,00	5.600,00	9	3.600,00
9,3	Tubería sanitaria de 2"	MI	700,00	30,00	21.000,00	20,4	14.280,00
9,4	Tubería sanitaria de 4"	MI	900,00	6,00	5.400,00	0	-
9,5	Tubería sanitaria de 6"	MI	1.200,00	30,00	36.000,00	0	-
9,6	Cajas de inspección de 0.50x0.50x0.60	Ud	15.000,00	3,00	45.000,00	0	-
9,7	Tubería sanitaria de 3"	Ud	800,00		-	7	5.600,00
						0	-
10	INSTALACIONES ELECTRICAS					0	-
10,1	Salida de lámpara	Ud	4.000,00	19,00	76.000,00	12	48.000,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	4.000,00	10,00	40.000,00	0	-
10,3	Salida de interruptor	Ud	4.000,00	3,00	12.000,00	0	-
10,4	Tablero de 6 circuitos	Ud	30.000,00	1,00	30.000,00	0	-
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>11.361.900,00</b>		<b>8.613.305,00</b>
	<b>ANTICIPO</b>						<b>1.136.251,50</b>
	<b>VALOR ACTAS</b>						<b>7.477.053,50</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – Carpeta Escuela Integrada Cabrera

### 9.2.8. Notas.

- El empalme de las vigas inclinadas de cubierta con estructura a la altura la losa segundo nivel, fue modificado con la autorización de la Oficina de Obras Civiles, por razones constructivas en el armado de hierros, de esta forma se autorizó levantar 20 cm en cada empalme que permita un mejor acople.

Figura 114. Modificación estructural



### 9.2.9. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA INTEGRADA DE CABRERA  
CONSTRUCCIÓN DE SALÓN MÚLTIPLE Y LABORATORIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE		
Formaletas y castillos de columnas nivel 2												
Fundición de columnas nivel 2												
Desencofre de losa nivel + 2,58m												
Formaletas y armadura refuerzo vigas de cub.												
Fundición de vigas cubierta												
Anclaje de muros a estructura y pega de ladrillo												
Repello de placa, y estructura												
Instalaciones sanitarias tub de 2" y 3"												
Puntos sanitarios de 2"												
Cubierta en teja de asbesto - cemento												

**9.2.10. Conclusión.** En el diseño de estructuras en concreto se debe ver el proyecto desde el punto de vista del constructor, en algunos casos se dificulta materializar los diseños por las condiciones de obra; en esta construcción fue necesario la modificación de la estructura debido a la complejidad de las armaduras de refuerzo en los nudos entre las vigas inclinadas y la losa de entrepiso. Por su puesto toda modificación debe ser consultada con el calculista del proyecto.

**9.2.11. Registro fotográfico.**

Figura 115. Fundición de columnas segundo nivel



Figura 116. Armado de vigas de cubierta



Figura 117. Vigas de segundo nivel



Figura 118. Formaletas vigas inclinadas de cubierta



Figura 119. Refuerzo vigas inclinadas de cubierta



Figura 120. Mampostería primer nivel



Figura 121. Fachada interna del bloque construido



Figura 122. Fachada externa del bloque construido



### 9.3. ESCUELA No. 6 BARRIO EL TEJAR - CONSTRUCCIÓN DE OCHO AULAS

#### 9.3.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA N6 TEJAR
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN BLOQUE DE AULAS
<b>No. DE CONTRATO</b>	23394
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 199.254.792
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Consortio de Occidente
<b>FECHA DE INICIO:</b>	20 de enero de 2003
<b>ESTADO:</b>	Terminada.
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	La construcción del bloque de aulas se toma en un 75% de ejecución y se entrega terminada.

**9.3.2. Descripción de la obra.** Consiste en la construcción de dos bloques de aulas, en los cuales se emplazarán ocho salones destinados a un auditorio general, un aula de sistemas y aulas de estudio. Construyendo un total de 584 m<sup>2</sup>.

Los recursos para este proyecto provienen del Banco Mundial y recursos propios del Municipio de Pasto.

Con esta obra se ampliará la capacidad de la institución que alberga una población estudiantil de 400 estudiantes aproximadamente en cada una de sus jornadas.

Este proyecto solventa una gran necesidad que la escuela y la comunidad del barrio el Tejar había planteado en varias reuniones de cabildos en el año 2002 y ofrece una mejor oportunidad de educación tanto a los estudiantes antiguos como nuevos que podrán formarse en las nuevas aulas y además beneficiarse de los nuevos recursos educativos emplazados en su aula de sistemas.

Los dos bloques están separados por una junta de dilatación demarcada por un quiebre en los paramentos de la edificación. Esta junta tiene un espesor de 12 cm y se emplazará en ella espuma e icopor sellada con un impermeabilizante que garantice la durabilidad del material y evite el paso de agua lluvia que pueda perjudicar la estructura y mampostería en cada uno de los niveles de la edificación.

La estructura se ha diseñado de acuerdo a las normas NSR-98 y las especificaciones para un riesgo sísmico alto. En sí esta compuesta por zapatas que van desde 0.85x0.85x0.35m con refuerzo de 4No. 4 en cada sentido, hasta algunas de 2x4.85x0.35m con refuerzo de 17 No. 4 + 9 No. 4 respectivamente en cada uno de los sentidos.

Existen 2 tipos de vigas de cimentación ambos con una sección transversal de 0.3 x 0.3 m y flejes de 3/8 cada 10 cm diferenciados por su refuerzo unas con 4 No. 5 y otras con 7No.5.

Las secciones para las columnas van desde 0.3 x 0.3m hasta 0.4 x 0.4m con distintas combinaciones de refuerzo. En cuanto a vigas estas van desde 0.25 x 0.25m hasta 0.25x0.35m.

La losa de entrepiso se ha diseñado de tipo aligerada con un espesor de 25cm, con nervios en un solo sentido reforzados con 4 varillas No.3 y estribos de 1/4", malla c-3mm y malla con vena en el área de los casetones.

Existe también una losa maciza, de espesor 15cm y refuerzo 3/8" C/7cm, 1/4" C/16 cm, en concreto 3000 psi ubicada en el área del acceso (llegada de escaleras).

Las estructura de las escaleras esta diseñada en concreto de 3000 psi con un espesor de 12cm, refuerzo No.3 C/15cm + No.3 C/18 + No.3 C/10cm, malla electro-solada C-3m y varillas No.4

En cuanto a la mampostería es de ladrillo común y se ha seguido las normas NSR-98 en cuanto al anclaje de muros a estructura.

La cubierta del edificio se hará en teja de eternit soportada en una estructura metálica a excepción de una de las aulas en la que se proyectó como estructura de concreto, las aguas se recogen en una viga canal de 0.25x0.25m con placa de 10cm, reforzada con 4No5, y 18 estribos de 3/8" por cada metro lineal, en concreto 3000 psi.

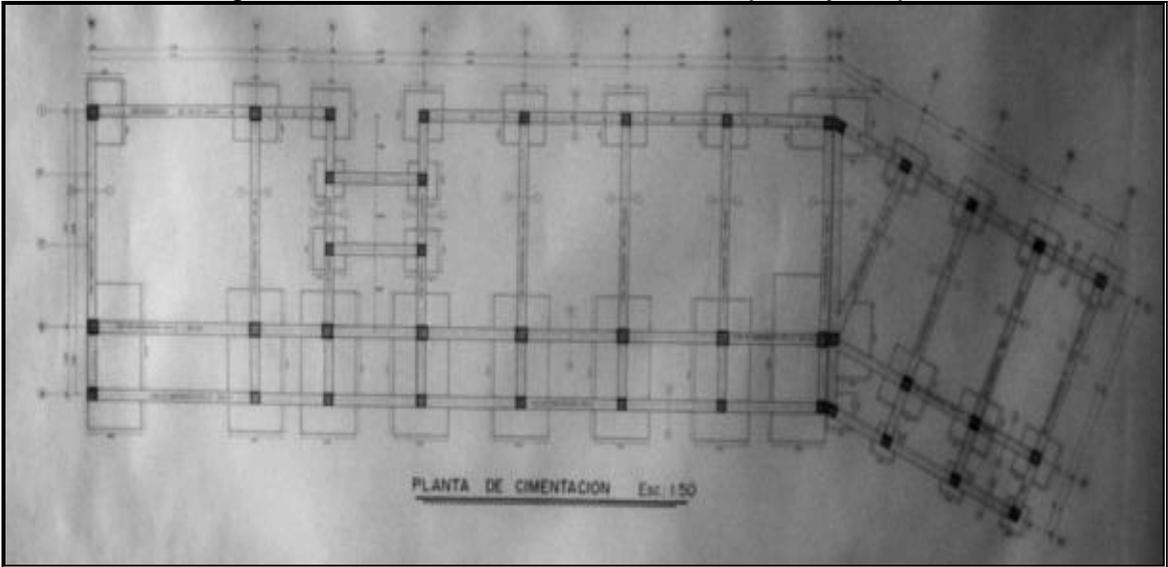
La construcción de este bloque esta acompañada de la demás obras referentes a instalaciones hidráulicas y sanitarias, adecuación de la fachada (andenes).

**9.3.3. Detalles del proyecto.**

Figura 123. Ubicación de la escuela y los dos bloques de aulas



Figura 124. Planta de cimentación bloque 1 y boque 2



## PRESUPUESTO DE OBRA

**INSTITUCION : ESCUELA No.6 EL TEJAR**  
**OBRA: CONSTRUCCION DE 8 AULAS**

Fecha: Agosto 15 de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES				-		-	-	-
1,1	Desmonte de cubierta existente	M2	300,00	2.500,00	750.000,00		-	2.500,00	750.000,00
1,2	Demolición de pisos y de muros	M2	600,00	2.500,00	1.500.000,00		-	2.500,00	1.500.000,00
1,3	Localización y replanteo	M2	300,00	850,00	255.000,00		-	850,00	255.000,00
1,4	Excavación a mano	M3	205,00	4.500,00	922.500,00		-	4.500,00	922.500,00
1,5	Relleno compactado material común	M3	137,00	3.000,00	411.000,00		-	3.000,00	411.000,00
1,6	Desalajo de sobrantes	M3	350,00	6.500,00	2.275.000,00		-	6.500,00	2.275.000,00
					-		-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				-		-	-	-
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y viga de cimentación	M3	20,00	28.000,00	560.000,00	149.600,00	2.992.000,00	177.600,00	3.552.000,00
2,2	Zapatas 0.85x0.85x0.35, Ref. 4No.4 C/25cm L= 1.11m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3,00	10.000,00	30.000,00	55.250,00	165.750,00	65.250,00	195.750,00
2,3	Zapatas 1x1x0.35, Ref.5 No.4 C/22.5cm L= 1.26m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	13.600,00	13.600,00	75.000,00	75.000,00	88.600,00	88.600,00
2,4	Zapatas 1.05x1.05x0.35, Ref 5No.4 C/ 24cm L=1.31m, en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	2,00	14.800,00	29.600,00	82.600,00	165.200,00	97.400,00	194.800,00
2,5	Zapatas 1.20x1.20x0.35, Ref. 5No.4 C/27.5 cm L=1.46m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	6,00	18.400,00	110.400,00	103.600,00	621.600,00	122.000,00	732.000,00
2,6	Zapatas 1.40x1.40x0.35, Ref. 6No.4 C/26cm L=1.66m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3,00	25.300,00	75.900,00	142.800,00	428.400,00	168.100,00	504.300,00
2,7	Zapata de 1.50x1.50x0.35, Ref.6No.4 C/28cm, L=1.76m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	5,00	28.400,00	142.000,00	161.500,00	807.500,00	189.900,00	949.500,00
2,8	Zapata 1.60x1.60x0.35, Ref 6No4 C/30cm, L=1.86 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	31.900,00	31.900,00	182.300,00	182.300,00	214.200,00	214.200,00
2,9	Zapata de 1.65x1.65x0.35, Ref 7No.4, C/26cm L=1.91 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1,00	35.000,00	35.000,00	195.900,00	195.900,00	230.900,00	230.900,00
2,10	Zapata 1.20x1.65x0.35, ref 7No.4, C/26cm L=1.46m+7No.4 C/18cm L=1.91m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	26.800,00	26.800,00	148.800,00	148.800,00	175.600,00	175.600,00
2,11	Zapata 1.20x2.20x0.35, Ref 8No.4, C/30cm, L= 1.46m + 7No.4 C/18 cm L=2.46m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	34.430,00	34.430,00	192.800,00	192.800,00	227.230,00	227.230,00
2,12	Zapata de 1.30x1.85x0.35, Ref. 6No.4, C/35cm, L=1.56 + 8No.4 C/17cm, L=2.11 m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	31.400,00	31.400,00	175.800,00	175.800,00	207.200,00	207.200,00
2,13	Zapata de 2x4.15x0.35, Ref.21No.4 C/20cm L=2.26 + 11No.4, C/19cm, L=4.41m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	110.000,00	110.000,00	612.800,00	612.800,00	722.800,00	722.800,00

2,14	Zapata 2x4.10x0.35, Ref 21No.4 C/20cm, L=2.26m + 11No.4 C/19cm, L= 4.36m, concreto 3000 psi	Ud	5,00	109.000,00	545.000,00	607.000,00	3.035.000,00	716.000,00	3.580.000,00
2,15	Zapata 2x4.22x0.35, Ref 16No.4 C/29cm, L=2.26m + 11No.4 C/29, L=4.48m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	108.250,00	108.250,00	610.600,00	610.600,00	718.850,00	718.850,00
2,16	Zapata 2x4.85x0.35, Ref 17No.4 C/30cm, L=2.26m+9No.4 C/25cm, L=5.11m, concreto 3000 psi	Ud	1,00	120.500,00	120.500,00	689.000,00	689.000,00	809.500,00	809.500,00
2,17	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref. 7No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	93,00	10.000,00	930.000,00	39.500,00	3.673.500,00	49.500,00	4.603.500,00
2,18	Viga de cimentación 0.3x0.30, Ref 4No.5, 14E 3/8" concreto 3000 psi	MI	102,00	7.500,00	765.000,00	35.500,00	3.621.000,00	43.000,00	4.386.000,00
2,19	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.4, 14 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	19,80	9.500,00	188.100,00	41.100,00	813.780,00	50.600,00	1.001.880,00
2,20	Columnas 0.35x0.35, Ref 6No.4 + 2No.5, 14E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	86,80	11.600,00	1.006.880,00	53.000,00	4.600.400,00	64.600,00	5.607.280,00
2,21	Columna 0.35x0.35, Ref.4No.4 + 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	18,60	12.000,00	223.200,00	54.000,00	1.004.400,00	66.000,00	1.227.600,00
2,22	Columna 0.35x0.35, ref 8No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	18,60	12.500,00	232.500,00	56.100,00	1.043.460,00	68.600,00	1.275.960,00
2,23	Columna 0.35x0.35, Ref 6No.5+2No.6, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	43,40	13.000,00	564.200,00	57.800,00	2.508.520,00	70.800,00	3.072.720,00
2,24	Columna 0.4x0.4, ref 4No.5+4No.6 ,14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	6,20	14.700,00	91.140,00	66.100,00	409.820,00	80.800,00	500.960,00
2,25	Columna 0.40x0.4 Ref. 8No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	43,40	14.000,00	607.600,00	63.500,00	2.755.900,00	77.500,00	3.363.500,00
2,26	Columna 0.4x0.4 Ref 2No.5+6No.6 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	12,40	15.200,00	188.480,00	67.700,00	839.480,00	82.900,00	1.027.960,00
2,27	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5, 18E 3/8", concreto 3000 psi	MI	50,00	8.000,00	400.000,00	31.800,00	1.590.000,00	39.800,00	1.990.000,00
2,28	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 5No.5, 18E 3/8", concreto 3000 psi	MI	15,10	8.500,00	128.350,00	33.500,00	505.850,00	42.000,00	634.200,00
2,29	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5+1No.6, 18 E3/8", concreto 3000 psi	MI	9,60	11.000,00	105.600,00	34.200,00	328.320,00	45.200,00	433.920,00
2,30	Viga de carga 0.25x0.35, Ref 4No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	36,60	9.000,00	329.400,00	37.000,00	1.354.200,00	46.000,00	1.683.600,00
2,31	Viga de carga 0.25x0.35, Ref 4No.5, 3No.6, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	9,20	11.000,00	101.200,00	44.100,00	405.720,00	55.100,00	506.920,00
2,32	Viga de carga 0.25x0.35, Ref 4No.5 + 1No.4 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	27,40	9.000,00	246.600,00	37.000,00	1.013.800,00	46.000,00	1.260.400,00
2,33	Viga riostra 0.25x0.25 Ref. 4No.5, 18E 3/8", concreto 300 psi	MI	17,00	8.000,00	136.000,00	31.800,00	540.600,00	39.800,00	676.600,00
2,34	Viga riostra 0.25x0.25, Ref. 4No.5+1No.4, 18E 3/8", concreto 3000 psi	MI	17,00	8.000,00	136.000,00	31.800,00	540.600,00	39.800,00	676.600,00

2,35	Viga riostra 0.25x0.25, Ref 5No.5, 18E 3/8", concreto 3000 psi	MI	16,40	8.500,00	139.400,00	33.500,00	549.400,00	42.000,00	688.800,00
2,36	Viga riostra 0.25x0.35, Ref 4No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	6,00	9.000,00	54.000,00	37.000,00	222.000,00	46.000,00	276.000,00
2,37	Viga riostra 0.25x0.35, Ref 5No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	15,70	9.500,00	149.150,00	38.700,00	607.590,00	48.200,00	756.740,00
2,38	Viga riostra 0.3x0.40, Ref 6No.5+2No.6, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	51,00	11.800,00	601.800,00	40.700,00	2.075.700,00	52.500,00	2.677.500,00
2,39	Losa de entrepiso aligerada e=25cm, inc. Malla con vena, viguetas Ref. 4No.3, 13 E 1/4", malla c-3mm No.4, caseton en aligflex, concreto 3000 psi	M2	220,00	12.000,00	2.640.000,00	46.000,00	10.120.000,00	58.000,00	12.760.000,00
2,40	Losa maciza , e=15cm, Ref.3/8" C/7cm, 1/4" C/16 cm, concreto 3000 psi	M2	5,50	10.000,00	55.000,00	45.800,00	251.900,00	55.800,00	306.900,00
2,41	Viga de corona 0.25x0.25, Ref. 4No.5, 18E 3/8", concreto 3000 psi	MI	25,50	8.000,00	204.000,00	31.800,00	810.900,00	39.800,00	1.014.900,00
2,42	Viga de corona 0.3x0.4, Ref 5No.5+1No.6, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	17,00	10.700,00	181.900,00	45.700,00	776.900,00	56.400,00	958.800,00
2,43	Viga canal 0.25x0.0.25 con placa e=10cm, Ref. 4No5, 18 E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	34,10	18.000,00	613.800,00	63.300,00	2.158.530,00	81.300,00	2.772.330,00
2,44	Viga canal 0.25x0.35, con placa e=10cm Ref. 4No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	36,60	19.000,00	695.400,00	65.000,00	2.379.000,00	84.000,00	3.074.400,00
2,45	Cinta de culata 0.12x0.15, Ref 4No.3, E 1/4" C/15cm; concreto 3000 psi	MI	110,00	3.000,00	330.000,00	8.500,00	935.000,00	11.500,00	1.265.000,00
2,46	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	MI	88,00	3.500,00	308.000,00	9.200,00	809.600,00	12.700,00	1.117.600,00
2,47	Sello para dilatación de piso según detalle	MI	8,50	5.000,00	42.500,00	22.000,00	187.000,00	27.000,00	229.500,00
2,48	Escaleras e=12cm, Ref. No.3 C/15cm +No.3 C/18 + No.3 C/10cm, inc. Malla electrosolada C-3m No.4, según detalle	M3	3,50	40.000,00	140.000,00	215.000,00	752.500,00	255.000,00	892.500,00
3	MAMPOSTERIA				-		-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común soga mortero 1:4	M2	470,00	3.500,00	1.645.000,00	11.000,00	5.170.000,00	14.500,00	6.815.000,00
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	180,00	3.000,00	540.000,00	5.000,00	900.000,00	8.000,00	1.440.000,00
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-		-	-	-
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, viga canal	M2	50,00	3.500,00	175.000,00	5.700,00	285.000,00	9.200,00	460.000,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	940,00	3.200,00	3.008.000,00	3.200,00	3.008.000,00	6.400,00	6.016.000,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	550,00	3.200,00	1.760.000,00	3.200,00	1.760.000,00	6.400,00	3.520.000,00
4,4	Repello afinado placa entrepiso y escalera, mortero 1:4	M2	240,00	3.500,00	840.000,00	3.200,00	768.000,00	6.700,00	1.608.000,00
4,5	Repello afinado piso de placa y escalera, mortero 1:4	M2	284,00	3.200,00	908.800,00	3.200,00	908.800,00	6.400,00	1.817.600,00
4,6	Repello afinado esmaltado de tablero, mortero 1:4	M2	36,00	3.500,00	126.000,00	3.700,00	133.200,00	7.200,00	259.200,00
4,7	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	300,00	3.200,00	960.000,00	3.200,00	960.000,00	6.400,00	1.920.000,00

5	PISOS				-		-	-	-
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	30,00	5.000,00	150.000,00	14.000,00	420.000,00	19.000,00	570.000,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	300,00	3.500,00	1.050.000,00	10.700,00	3.210.000,00	14.200,00	4.260.000,00
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	584,00	5.000,00	2.920.000,00	14.700,00	8.584.800,00	19.700,00	11.504.800,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	300,00	700,00	210.000,00	2.500,00	750.000,00	3.200,00	960.000,00
5,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeado y marco esmaltado	M2	42,00	5.000,00	210.000,00	19.000,00	798.000,00	24.000,00	1.008.000,00
5,6	Cañuela en concreto de 0.20x0.10, concreto 3000 psi	M2	38,50	5.000,00	192.500,00	8.000,00	308.000,00	13.000,00	500.500,00
6	CUBIERTA				-		-	-	-
6,1	Teja ondulada AC, inc. Accesorios	M2	317,00	4.000,00	1.268.000,00	16.500,00	5.230.500,00	20.500,00	6.498.500,00
6,2	Correa metálica según detalles	MI	223,00	2.000,00	446.000,00	20.000,00	4.460.000,00	22.000,00	4.906.000,00
6,3	Cercha metálica tipo A, según detalle	MI	20,00	2.000,00	40.000,00	50.000,00	1.000.000,00	52.000,00	1.040.000,00
6,4	Cercha metálica tipo B, según detalle	MI	23,70	2.000,00	47.400,00	60.000,00	1.422.000,00	62.000,00	1.469.400,00
6,5	Caballote inc. Accesorios	MI	32,00	1.500,00	48.000,00	12.000,00	384.000,00	13.500,00	432.000,00
6,6	Limatesa inc. Accesorios	MI	11,40	1.500,00	17.100,00	9.000,00	102.600,00	10.500,00	119.700,00
7	CARPINTERIA METALICA				-		-	-	-
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalles	M2	22,50	6.000,00	135.000,00	70.000,00	1.575.000,00	76.000,00	1.710.000,00
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	161,00	3.500,00	563.500,00	45.000,00	7.245.000,00	48.500,00	7.808.500,00
7,3	Pasamanos en tubo galvanizado, según detalle	MI	25,80	2.000,00	51.600,00	35.000,00	903.000,00	37.000,00	954.600,00
7,4	Puerta metálica plegable C-18, marco C-18, entamborada, alma en icopor, según detalle	M2	15,00	5.000,00	75.000,00	270.000,00	4.050.000,00	275.000,00	4.125.000,00
8	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL				-		-	-	-
8,1	Tubería ALL PVC de 4"	MI	132,00	2.500,00	330.000,00	10.000,00	1.320.000,00	12.500,00	1.650.000,00
8,2	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	30,00	3.000,00	90.000,00	23.000,00	690.000,00	26.000,00	780.000,00
8,3	Cajas de inspección de 0.40x0.40x0.4	Ud	2,00	28.000,00	56.000,00	35.000,00	70.000,00	63.000,00	126.000,00
8,4	Cajas de inspección de 0.5x0.5x0.5	Ud	2,00	28.000,00	56.000,00	40.000,00	80.000,00	68.000,00	136.000,00
8,5	Cajas de inspección de 0.6x0.6x0.6	Ud	1,00	28.000,00	28.000,00	45.000,00	45.000,00	73.000,00	73.000,00
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				-		-	-	-
9,1	Salida de lámpara	Ud	74,00	7.000,00	518.000,00	16.000,00	1.184.000,00	23.000,00	1.702.000,00
9,3	Salida de toma doble	Ud	18,00	7.000,00	126.000,00	16.000,00	288.000,00	23.000,00	414.000,00
9,4	Salida de interruptor	Ud	9,00	7.000,00	63.000,00	16.000,00	144.000,00	23.000,00	207.000,00
9,5	Tablero de 8 circuitos inc. Accesorios	Ud	1,00	56.000,00	56.000,00	70.000,00	70.000,00	126.000,00	126.000,00

10	PINTURA				-		-	-	-
10,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	1.490,00	1.400,00	2.086.000,00	1.800,00	2.682.000,00	3.200,00	4.768.000,00
10,2	Pintura cielo raso losa de entrepiso en vinilo tipo 1	M2	240,00	1.400,00	336.000,00	1.800,00	432.000,00	3.200,00	768.000,00
10,3	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	300,00	300,00	90.000,00	300,00	90.000,00	600,00	180.000,00
10,4	Pintura en esmalte para ventanas	M2	161,00	1.400,00	225.400,00	2.000,00	322.000,00	3.400,00	547.400,00
10,5	Pintura en esmalte para puertas	M2	75,00	1.400,00	105.000,00	2.000,00	150.000,00	3.400,00	255.000,00
10,6	Pintura en esmalte para pasamanos	MI	25,80	1.400,00	36.120,00	1.800,00	46.440,00	3.200,00	82.560,00
10,7	Pintura en cal teja AC	M2	317,00	1.100,00	348.700,00	700,00	221.900,00	1.800,00	570.600,00
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>42.590.600,00</b>		<b>123.455.060,00</b>		<b>166.045.660,00</b>
	<b>A.U.I 20%</b>								<b>33.209.132,00</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>199.254.792,00</b>

Fuente : Archivo Oficina Obras Civiles Secretaría de educación.  
 Elaboró: Ing. Amanda Ramos

### **9.3.5. Visitas realizadas.**

#### **Julio de 2003**

Inspección de interventoría a la Escuela No. 6 Tejar. En la que se inicia un reconocimiento de la obra y el estado de ejecución de la misma. En una de las primeras visitas de apoyo a la interventoría a cargo de la ingeniera Amanda Ramos, se detecta fallas en el repello de vigas y columnas de manera que son demarcados los puntos en los cuales se debe realizar las respectivas correcciones.

Se encuentra que la junta de dilatación entre los dos bloques que conforman la construcción presenta infiltración de agua lluvia, provocando humedad en los muros aledaños del primer nivel, se recomienda utilizar los productos pertinentes para el relleno de la junta lo más pronto posible.

En visita de interventoría a la Escuela No. 6 Tejar, se detecta una falla grave en la ejecución de obra; Por motivos de corrección de nivel de piso en una de las aulas de la primera planta, donde la viga de cimentación sobresalía una altura de 4cm sobre el nivel de piso, se realizó la demolición de parte de esta viga, dejándola sin recubrimiento alguno para el refuerzo y pretendiendo lograr el nivel adecuado con mortero de repello en el área total del aula.

Lo anterior se corrige exigiendo a la residencia de la obra la recuperación del peralte de la viga en concreto de 3000 PSI utilizando el producto Sika-Dur 32 sobre el área de la viga de cimentación para la pega de la nueva mezcla y la ya endurecida. El día 12 de julio se supervisa la ejecución de dicha corrección.

Se supervisa la ejecución del ítem instalaciones eléctricas para un aula de Informática, la colocación de estructura metálica para cubierta y la construcción de tímpanos en concreto y mampostería; Además de las correcciones varias que se habían especificado en visitas anteriores.

## **Agosto de 2003**

La obra continua con el ejecución de los ítems referentes a pisos, encontrando algunas falencias en la colocación de la tableta de piso, debidas en su mayoría a una mala mezcla del mortero de pega y desfases en los alineamientos de arreglo de las mismas, estas correcciones se hacen en momento oportuno para evitar futuros inconvenientes.

La cubierta de los bloques esta construida en un 80% a mediados de este mes sin presentarse ningún inconveniente con la ejecución de este ítem.

El personal de trabajo esta dedicado durante este mes a los acabados de las aulas, instalación de carpintería metálica, ventanas, puertas y pintura.

Se realiza la medición de las cantidades de obra ejecutada en la totalidad de la construcción de la escuela No 6 del Barrio Tejar, con el objeto de controlar el avance de la obra, se encuentra que podrían existir retrasos para los plazos presupuestados para la obra debido a falencias por parte del consorcio contratista.

## **Septiembre de 2003**

Se finaliza la obra de la escuela No. 6 tejar completando la ejecución de los ítems referentes a cubierta y acabados de la escuela.

Se termina la ejecución del proyecto con la instalación y puesta en funcionamiento del aula de sistemas una vez esta ha cumplido con los requerimientos de seguridad, (adecuada instalación y prueba de alarmas contra robo e incendios).

Se realiza la medición de las cantidades de obra ejecutada en la totalidad de la construcción de la escuela No 6 del Barrio Tejar, para realizar la liquidación de la obra terminada.

### 9.3.6. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA No. 6 BARRIO EL TEJAR  
CONSTRUCCIÓN DE OCHO AULAS**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
Corrección de repellos en estructura	■	■	■						
Reparación viga de cimentación		■							
Instalaciones eléctricas aula de sistemas		■	■						
Instalación estructura metálica de cubierta			■	■					
Cubierta en teja de asbesto - cemento y pintura en cal			■	■	■	■	■	■	■
Piso en tableta de gress				■	■	■			
Instalación carpintería metálica					■	■			
Acabados y pintura						■	■	■	■

**9.3.7. Conclusión.** El problema que se presentó con la demolición parcial del recubrimiento de una viga de cimentación es un ejemplo claro de las consecuencias económicas que puede tener el querer solucionar un problema o realizar una modificación por parte del contratista sin la previa consulta a interventoría.

### 9.3.8. Registro fotográfico.

Figura 125. Escuela no. 6 Barrio el Tejar



Figura 126. Dilatación entre bloques 1 y 2



Figura 127. Viga cimentación demolida por error de contratistas



Figura 128. Corrección en la demolición



Figura 129. Peralte recuperado en la viga de cimentación



Figura 130. Construcción andenes fachada de la escuela



Figura 131. Instalación cerchas y correas para cubierta



Figura 132. Instalación piso en tableta de gress pasillos



Figura 133. Obra terminada



Figura 134. Detalle cubierta terminada



Figura 135. Bloques terminados (vista desde el patio interno de la escuela)



## 9.4. ESCUELA SAN VICENTE No. 1 - CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS Y ADECUACIÓN UNIDAD SANITARIA

### 9.4.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA SAN VICENTE No. 1
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN DOS AULAS Y ADECUACIÓN UNIDAD SANITARIA
<b>No. DE CONTRATO</b>	301
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 66.040.700
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos Obras Civiles SEM
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>FECHA DE INICIO:</b>	08 enero de 2003
<b>ESTADO:</b>	En Ejecución
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Al inicio de labores en esta pasantía, como apoyo de interventoría, La construcción de aulas se encuentra en un 80% de ejecución, y la adecuación de unidad sanitaria en un 0%.

**9.4.2. Descripción de la obra.** Este proyecto se ejecuta por medio del Fondo de Servicios Docentes. Con esta ampliación de la escuela se pretende generar sesenta nuevos cupos y mejorar las condiciones en las que los estudiantes desarrollan las actividades académicas en el plantel.

La obra en sí consiste en la construcción de dos aulas de un área de 50m<sup>2</sup> cada una, ubicadas en el segundo nivel de una de las edificaciones de la institución. Además de las adecuaciones necesarias a una batería sanitaria con la que cuenta esta edificación en su primer nivel.

La estructura para las dos aulas requiere de la construcción de ocho zapatas con dimensiones de 0.8x0.8x0.3m hasta 0.8x1.6x0.3m, vigas de cimentación de 0.25x0.25m, con refuerzo de 4No.5 + 1No.4 y 17 estribos de 3/8", 24.4 metros lineales de columna de 0.25x0.25m, refuerzo 4No.5, 14E 3/8", 25.5 metros lineales de columna 0.35x0.35m, refuerzo 4No.4 + 4No.5, 11E 3/8", 24.4 metros lineales de columna 0.30x0.3m, refuerzo 8No.4 , 13E 3/8", 54.2 metros lineales de viga de corona, vigas canal con una longitud de 19m, 40.4 metros de vigas de carga, una losa maciza de espesor 12cm, refuerzo. 3/8" C/20cm, 3/8" C/30cm, escaleras con espesor de placa de 18cm, refuerzo No.4 C/20 + No.3 C/30. Utilizando como materiales acero corrugado A36 y concreto con resistencia de 3000 psi. El diseño y análisis de la estructura fueron realizados por la Unidad de Obras Civiles de la

Secretaría de Educación y cumplen con las normas establecidas por la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR 98.

Los detalles de la obra referentes a los ítems de mampostería, repellos, pisos, cubierta, carpintería, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas se pueden apreciar en los detalles y el presupuesto de obra.

#### 9.4.3. Detalles del proyecto.

Figura 136. Fachadas interior y exterior

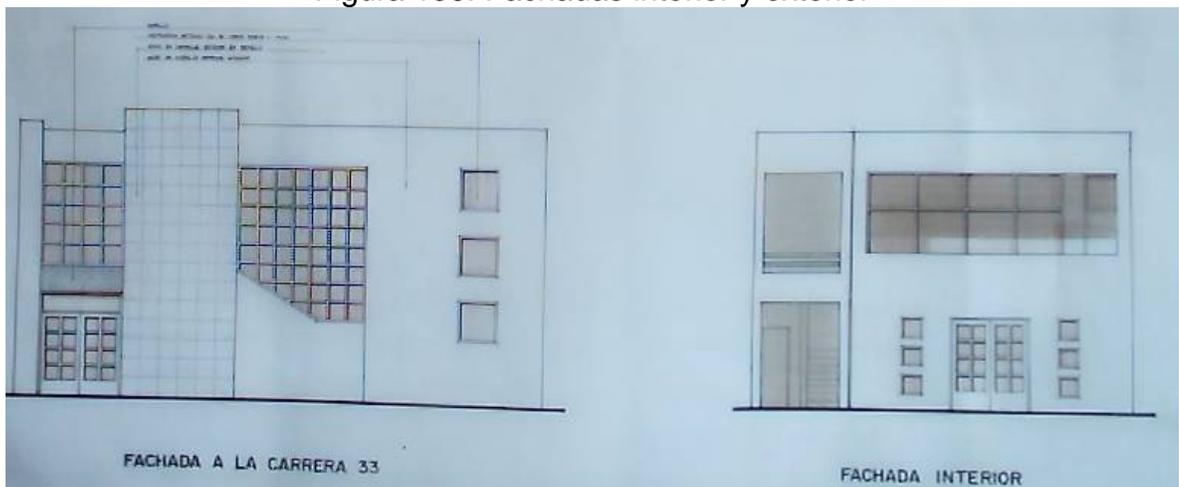


Figura 137. Corte de la edificación

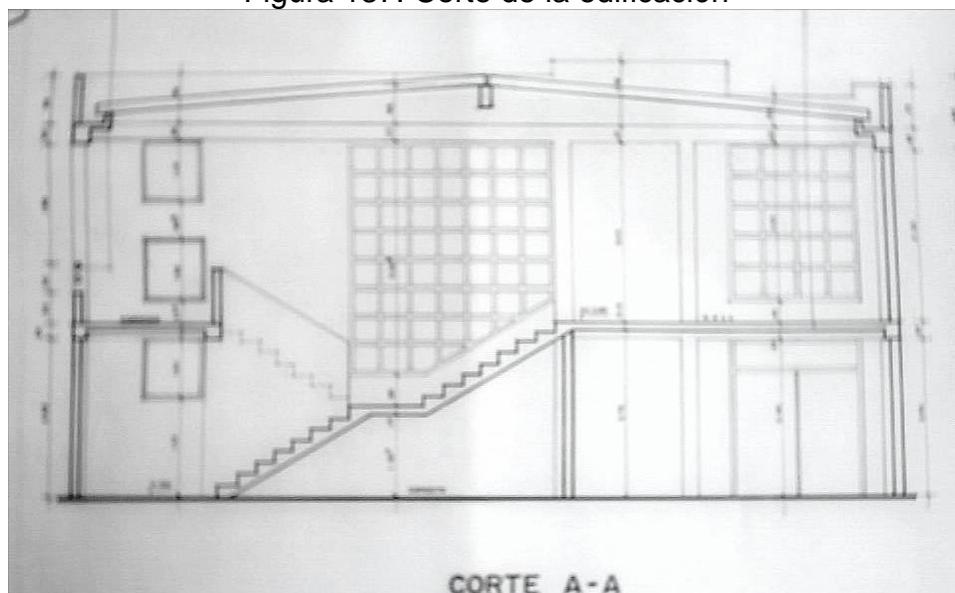


Figura 138. Corte de la edificación

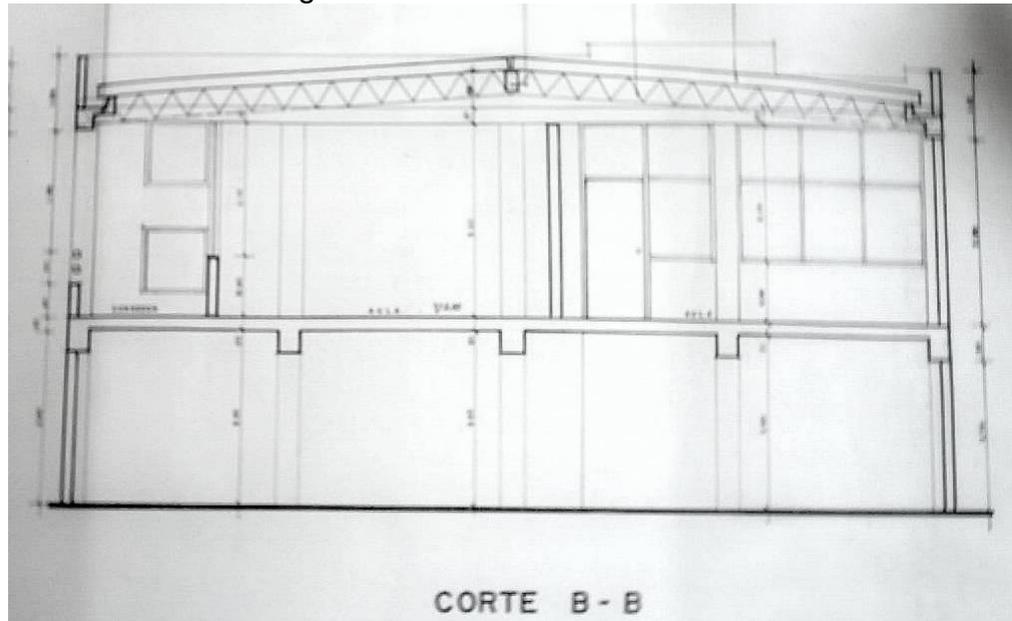


Figura 139. Detalle estructura de escaleras

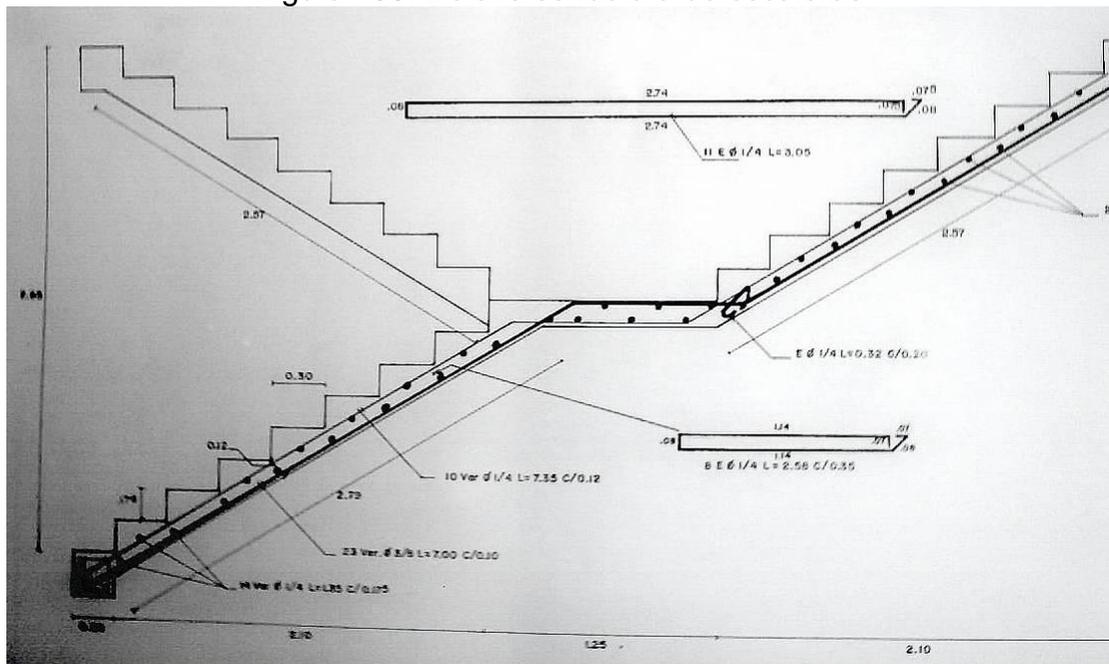


Figura 140. Viga canal

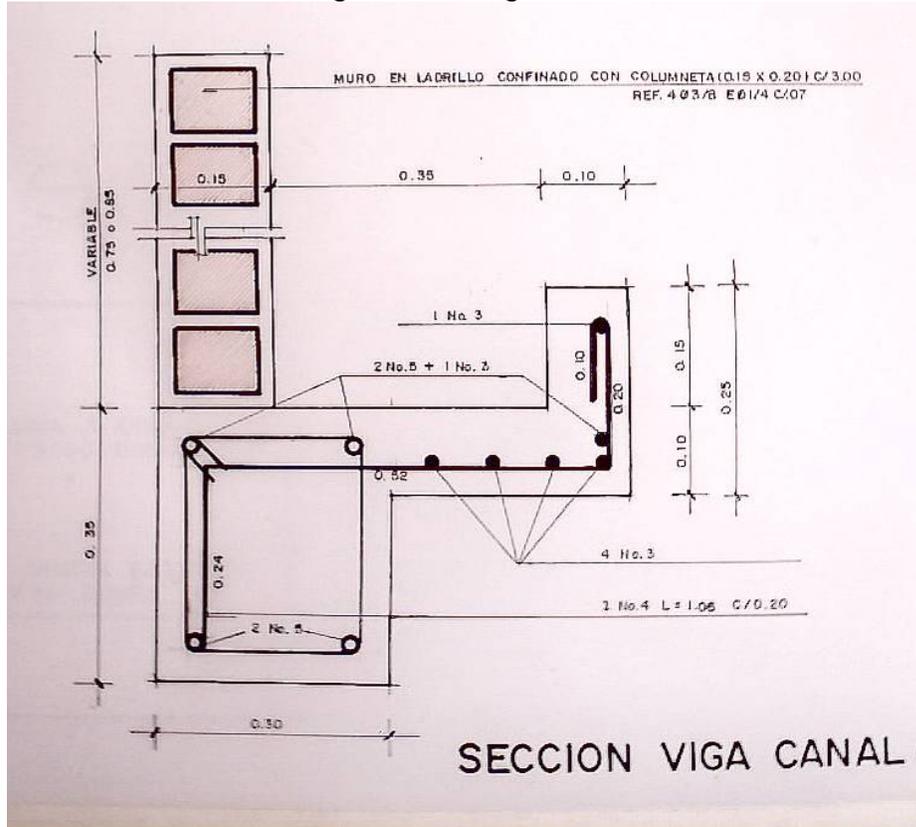


Figura 141. Detalle columnas y cimientos

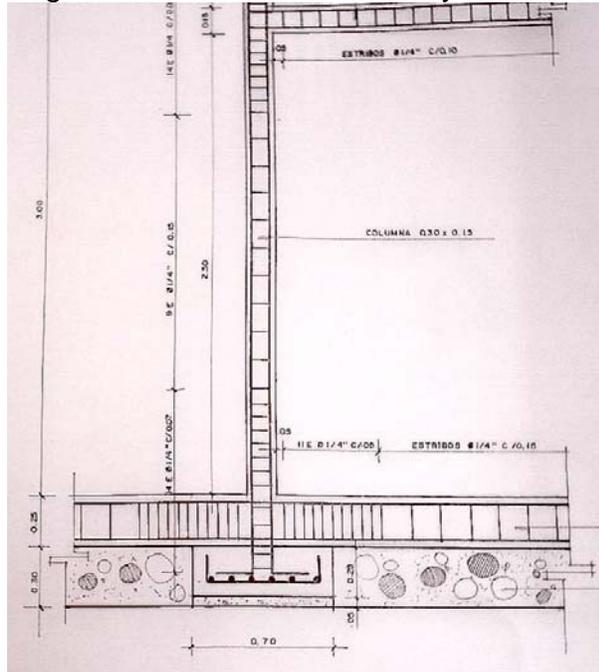
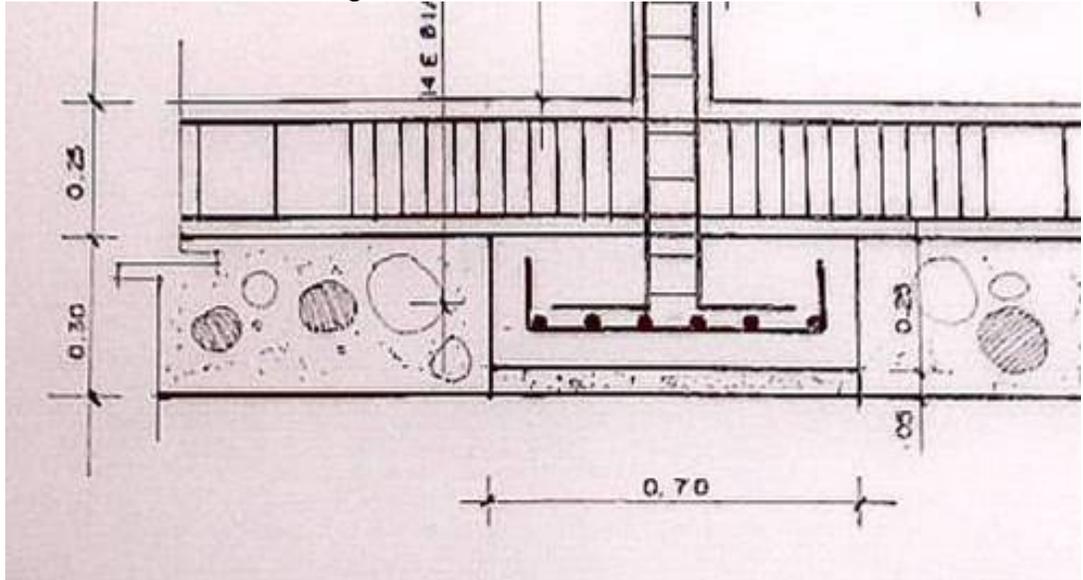


Figura 142. Detalle cimentación



## PRESUPUESTO DE OBRA

**INSTITUCION : ESCUELA SAN VICENTE No.1**  
**OBRA: CONSTRUCCION DOS AULAS Y ADECUACION UNIDAD SANITARIA**

Fecha: Agosto 29 de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>A.</b>	<b>CONSTRUCCION DOS AULAS</b>								
1	PRELIMINARES				-		-	-	-
1,1	Excavación a mano	M3	25,00	4.500,00	112.500,00		-	4.500,00	112.500,00
1,2	Relleno compactado material comun	M3	20,00	3.000,00	60.000,00		-	3.000,00	60.000,00
1,3	Demolición de muros	M2	12,00	2.500,00	30.000,00		-	2.500,00	30.000,00
1,4	Desalojo de sobrantes	M3	7,00	6.000,00	42.000,00		-	6.000,00	42.000,00
					-		-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				-		-	-	-
2,1	Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	10,00	20.000,00	200.000,00	92.000,00	920.000,00	112.000,00	1.120.000,00
2,2	Zapatas 0.80x0.80x0.30, Ref. 4No.4 C/20cm L=0.85m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	2,00	8.700,00	17.400,00	45.000,00	90.000,00	53.700,00	107.400,00
2,3	Zapatas 0.85x1.60x0.30, Ref.8No.4 C/18cm, L=90cm + 5No.4 C/18cm, L=1.65m, concreto 3000 psi	Ud	2,00	20.300,00	40.600,00	122.000,00	244.000,00	142.300,00	284.600,00
2,4	Zapatas 0.85x1.90x0.3, Ref 8No.4, C/18cm L=90cm								
	+ 5No.4, C/18cm L=1.95m, concreto 3000 psi	Ud	2,00	25.000,00	50.000,00	142.800,00	285.600,00	167.800,00	335.600,00
2,5	Zapata 0.70x1.40x0.3, Ref. 9No.4C/16cm L=90cm								
	+ 4No.4 C/16cm L=1.45cm, concreto 3000 psi	Ud	2,00	12.300,00	24.600,00	73.800,00	147.600,00	86.100,00	172.200,00
2,6	Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref.4No.5 + 1No.4 17E 3/8", concreto 3000 psi	MI	24,40	7.000,00	170.800,00	26.500,00	646.600,00	33.500,00	817.400,00
2,7	Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	8,70	7.000,00	60.900,00	26.500,00	230.550,00	33.500,00	291.450,00
2,8	Columnas 0.25x0.25, Ref 4No.5,14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	24,40	7.700,00	187.880,00	29.800,00	727.120,00	37.500,00	915.000,00
2,9	Columna 0.35x0.35, ref 4No.4 + 4No.5, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	25,50	12.700,00	323.850,00	51.000,00	1.300.500,00	63.700,00	1.624.350,00
2,10	Columna 0.30x0.3, Ref 8No.4 , 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	24,40	8.000,00	195.200,00	40.400,00	985.760,00	48.400,00	1.180.960,00

2,11	Viga de corona 0.25x0.25, ref 4No.5 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	54,20	7.500,00	406.500,00	31.400,00	1.701.880,00	38.900,00	2.108.380,00
2,12	Viga canal 0.35x0.40 con placa e=10cm, Ref 6N°5, 9E 3/8", Concreto 3000psi	MI	14,00	18.000,00	252.000,00	63.300,00	886.200,00	81.300,00	1.138.200,00
2,13	Viga canal 0.25x0.25 con placa e= 10cm, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5,30	15.000,00	79.500,00	58.000,00	307.400,00	73.000,00	386.900,00
2,14	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	13,00	7.500,00	97.500,00	31.400,00	408.200,00	38.900,00	505.700,00
2,15	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 5No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	27,40	8.000,00	219.200,00	33.000,00	904.200,00	41.000,00	1.123.400,00
2,16	Losa maciza e=12cm, Ref.3/8" C/20cm, 3/8" C/30cm, concreto 3000 psi	MI	17,40	8.000,00	139.200,00	39.000,00	678.600,00	47.000,00	817.800,00
2,17	Viga culata 0.20x0.2, Ref 4N°4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	54,00	4.500,00	243.000,00	13.700,00	739.800,00	18.200,00	982.800,00
2,18	Escaleras e=18cm, ref No.4 C/20+No.3 C/30, concreto 3000 psi.	M3	3,50	35.000,00	122.500,00	195.000,00	682.500,00	230.000,00	805.000,00
3	MAMPOSTERIA				-		-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	157,00	3.500,00	549.500,00	11.000,00	1.727.000,00	14.500,00	2.276.500,00
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-		-	-	-
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado, mortero 1:4 viga canal	M2	25,00	3.500,00	87.500,00	5.700,00	142.500,00	9.200,00	230.000,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	322,00	3.200,00	1.030.400,00	3.200,00	1.030.400,00	6.400,00	2.060.800,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	250,00	3.200,00	800.000,00	3.200,00	800.000,00	6.400,00	1.600.000,00
4,4	Repello afinado placa y placa contrapiso, mortero 1:4	M2	125,00	3.200,00	400.000,00	3.200,00	400.000,00	6.400,00	800.000,00
4,5	Repello afinado inferior placa y escalera, mortero 1:4	M2	38,00	3.200,00	121.600,00	3.200,00	121.600,00	6.400,00	243.200,00
4,6	Repello afinado esmaltado de tablero, mortero 1:4	M2	38,00	3.200,00	121.600,00	3.200,00	121.600,00	6.400,00	243.200,00
4,7	Enchape en cerámica piso, pared H=1.60m, mortero de pega 1:1	M2	18,00	5.000,00	90.000,00	21.800,00	392.400,00	26.800,00	482.400,00
5	PISOS				-		-	-	-
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	5,00	5.000,00	25.000,00	14.000,00	70.000,00	19.000,00	95.000,00
5,2	Placa contrapiso e= 6cm , concreto 2500 psi	M2	35,00	3.500,00	122.500,00	10.700,00	374.500,00	14.200,00	497.000,00
5,3	Enchape tableta de gress 9x18cm, inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	150,00	5.000,00	750.000,00	14.700,00	2.205.000,00	19.700,00	2.955.000,00

5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	75,00	700,00	52.500,00	2.500,00	187.500,00	3.200,00	240.000,00
5,5	Andenes en concreto 2500 psi e = 0.10 cm escobeados y marco esmaltado	M2	13,00	5.000,00	65.000,00	18.300,00	237.900,00	23.300,00	302.900,00
6	CUBIERTA				-	-	-	-	-
6,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	120,00	4.000,00	480.000,00	16.500,00	1.980.000,00	20.500,00	2.460.000,00
6,2	Teja plástica inc. Accesorios	M2	17,00		-	-	-	-	-
6,3	Caballote inc. accesorios	MI	9,70	1.500,00	14.550,00	12.000,00	116.400,00	13.500,00	130.950,00
7	CARPINTERIA METALICA				-	-	-	-	-
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco c 18 con chapa, según detalle	M2	9,20	6.000,00	55.200,00	70.000,00	644.000,00	76.000,00	699.200,00
7,2	Ventana metálica c.20 incluye vidrio 4mm, según detalle	M2	36,00	3.500,00	126.000,00	45.000,00	1.620.000,00	48.500,00	1.746.000,00
7,3	Antepecho metálico según detalle	M2	36,00	6.000,00	216.000,00	25.000,00	900.000,00	31.000,00	1.116.000,00
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS				-	-	-	-	-
8,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	2,00	3.000,00	6.000,00	5.000,00	10.000,00	8.000,00	16.000,00
8,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	1,00	3.500,00	3.500,00	5.700,00	5.700,00	9.200,00	9.200,00
8,3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	10,00	2.000,00	20.000,00	2.900,00	29.000,00	4.900,00	49.000,00
9	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL				-	-	-	-	-
9,1	Punto sanitario de 2"	Ud	2,00	4.500,00	9.000,00	7.600,00	15.200,00	12.100,00	24.200,00
9,2	Sifón de piso de 2"	Ud	1,00	5.000,00	5.000,00	7.600,00	7.600,00	12.600,00	12.600,00
9,3	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	3,00	2.000,00	6.000,00	5.000,00	15.000,00	7.000,00	21.000,00
9,4	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	2,00	2.500,00	5.000,00	13.000,00	26.000,00	15.500,00	31.000,00
9,5	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	30,00	3.000,00	90.000,00	23.000,00	690.000,00	26.000,00	780.000,00
9,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	30,00	2.500,00	75.000,00	10.000,00	300.000,00	12.500,00	375.000,00
9,7	Cajas de inspección 0.5x0.5x1	Ud	3,00	28.300,00	84.900,00	65.200,00	195.600,00	93.500,00	280.500,00
10	INSTALACIONES ELECTRICAS				-	-	-	-	-
10,1	Salida de lámparas	Ud	16,00	7.000,00	112.000,00	16.000,00	256.000,00	23.000,00	368.000,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	5,00	7.000,00	35.000,00	16.000,00	80.000,00	23.000,00	115.000,00
10,3	Salida de interruptor	Ud	5,00	7.000,00	35.000,00	16.000,00	80.000,00	23.000,00	115.000,00
10,4	Caja eléctrica de 3 circuitos, inc. Accesorios	Ud	1,00	30.000,00	30.000,00	55.000,00	55.000,00	85.000,00	85.000,00
11	APARATOS				-	-	-	-	-
11,1	Sanitario blanco inc. accesorios	Ud	1,00	10.000,00	10.000,00	115.000,00	115.000,00	125.000,00	125.000,00
11,2	Lavaplatos de empotrar inc. Accesorios	Ud	1,00	12.000,00	12.000,00	45.000,00	45.000,00	57.000,00	57.000,00

12	PINTURA				-		-	-	-
12,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	610,00	1.400,00	854.000,00	1.800,00	1.098.000,00	3.200,00	1.952.000,00
12,2	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	75,00	300,00	22.500,00	300,00	22.500,00	600,00	45.000,00
12,3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	72,00	1.400,00	100.800,00	2.000,00	144.000,00	3.400,00	244.800,00
12,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	18,40	1.400,00	25.760,00	2.000,00	36.800,00	3.400,00	62.560,00
12,5	Pintura en esmalte para correas	MI	97,00	1.400,00	135.800,00	2.000,00	194.000,00	3.400,00	329.800,00
12,6	Encalado teja A.C	M2	120,00	1.100,00	132.000,00	700,00	84.000,00	1.800,00	216.000,00
	<b>Subtotal</b>				<b>9.991.740,00</b>		<b>28.461.710,00</b>	-	<b>38.453.450,00</b>
<b>B</b>	<b>ADECUACION UNIDAD SANITARIA</b>				-		-	-	-
13	PRELIMINARES				-		-	-	-
13,1	Excavación a mano	M3	30,00	4.500,00	135.000,00	-	4.500,00	-	135.000,00
13,2	Relleno compactado de material común	M3	60,00	3.000,00	180.000,00	-	3.000,00	-	180.000,00
13,3	Desalojo de sobrantes	M3	50,00	6.000,00	300.000,00	-	6.000,00	-	300.000,00
13,4	Desmonte de muros y pisos	M2	250,00	2.500,00	625.000,00	-	2.500,00	-	625.000,00
13,5	Desmonte de sanitarios	Ud	7,00	2.500,00	17.500,00	-	2.500,00	-	17.500,00
13,6	Desmonte de cubierta	M2	100,00	2.500,00	250.000,00	-	2.500,00	-	250.000,00
14	ESTRUCTURA EN CONCRETO				-		-	-	-
14,1	Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	15,00	20.000,00	300.000,00	92.000,00	1.380.000,00	112.000,00	1.680.000,00
14,2	Viga de cimentación 0.2x0.2, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	55,00	3.500,00	192.500,00	12.400,00	682.000,00	15.900,00	874.500,00
14,3	Columna 0.2x0.2, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	43,00	5.000,00	215.000,00	14.500,00	623.500,00	19.500,00	838.500,00
14,4	Viga de corona 0.2x0.2, Ref 4No.4, 10 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	58,00	4.500,00	261.000,00	13.700,00	794.600,00	18.200,00	1.055.600,00
14,5	Viga de canal 0.25 * 0.25 con placa e=10cm, Ref.4No.4, 7E 1/4", concreto 3000 psi	MI	12,50	15.000,00	187.500,00	58.000,00	725.000,00	73.000,00	912.500,00
14,6	Cinta de culata 0.15x0.15, Ref 2No.3, 7E 1/4", concreto 3000 psi	MI	22,50	3.000,00	67.500,00	8.500,00	191.250,00	11.500,00	258.750,00
14,7	Mesón lavamanos e=8cm, Ref 3/8" C/15 cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	7,00	5.000,00	35.000,00	26.800,00	187.600,00	31.800,00	222.600,00
15	MAMPOSTERIA				-		-	-	-
15,1	Muro en ladrillo común en sogá, mortero 1:4	M2	140,00	3.500,00	490.000,00	11.000,00	1.540.000,00	14.500,00	2.030.000,00
15,2	Muro en ladrillo doble en tizón, mortero 1:4	M2	42,00	7.000,00	294.000,00	20.000,00	840.000,00	27.000,00	1.134.000,00

16	REPELLO Y ENCHAPES				-	-	-	-	
16,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, viga canal	M2	12,50	3.500,00	43.750,00	5.700,00	71.250,00	9.200,00	115.000,00
16,2	Repello afinado de muros , morteto 1:4	M2	230,00	3.200,00	736.000,00	3.200,00	736.000,00	6.400,00	1.472.000,00
16,3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4	M2	50,00	3.200,00	160.000,00	3.200,00	160.000,00	6.400,00	320.000,00
16,4	Repello afinado placa contrapiso	M2	73,00	3.200,00	233.600,00	3.200,00	233.600,00	6.400,00	467.200,00
16,5	Enchape ceramica pared para baños H= 1.60m, mortero pega 1:1	M2	85,00	5.000,00	425.000,00	21.800,00	1.853.000,00	26.800,00	2.278.000,00
16,6	Enchape ceramica piso para baño T-5, mortero pega 1:1	M2	29,00	5.000,00	145.000,00	22.800,00	661.200,00	27.800,00	806.200,00
17	PISOS				-	-	-	-	-
17,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10 cm	M3	3,00	5.000,00	15.000,00	14.000,00	42.000,00	19.000,00	57.000,00
17,2	Placa contrapiso e=6cm concreto 2500 psi	M2	29,00	3.500,00	101.500,00	10.700,00	310.300,00	14.200,00	411.800,00
17,3	Anden concreto 2500 psi e=10cm escobeadado y marco esmaltado	M2	60,00	5.000,00	300.000,00	18.300,00	1.098.000,00	23.300,00	1.398.000,00
17,4	Enchape tableta de gress 9x18cm inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	44,00	5.000,00	220.000,00	14.700,00	646.800,00	19.700,00	866.800,00
18	CUBIERTA				-	-	-	-	-
18,1	Instalación de teja	M2	52,00	4.000,00	208.000,00	-	-	4.000,00	208.000,00
18,2	Teja A.C Incluye accesorios	M2	25,00	4.000,00	100.000,00	16.500,00	412.500,00	20.500,00	512.500,00
18,3	Correa metálica, según detalle	MI	37,00	2.000,00	74.000,00	20.000,00	740.000,00	22.000,00	814.000,00
19	CARPINTERIA METALICA				-	-	-	-	-
19,1	Ventanería C.20 inc. Vidrio de 4mm.	M2	8,00	3.500,00	28.000,00	45.000,00	360.000,00	48.500,00	388.000,00
19,2	Puerta metálica - tablero c-20 marco c.18	M2	12,00	6.000,00	72.000,00	70.000,00	840.000,00	76.000,00	912.000,00
19,3	Puerta en reja tubo cuadrado de 1"	M2	6,50	6.000,00	39.000,00	75.000,00	487.500,00	81.000,00	526.500,00
20	INSTALACIONES HIDRAULICAS				-	-	-	-	-
20,1	Punto hidráulico pvc 1/2"	Ud	19,00	3.000,00	57.000,00	5.000,00	95.000,00	8.000,00	152.000,00
20,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	5,00	3.500,00	17.500,00	5.700,00	28.500,00	9.200,00	46.000,00
20,3	Tubería Hidráulica pvc 1/2"	MI	30	2.000,00	60.000,00	2.900,00	87.000,00	4.900,00	147.000,00
20,4	Tanque de abastecimiento plástico 500 lts	Ud	1,00	22.000,00	22.000,00	106.000,00	106.000,00	128.000,00	128.000,00
21	PUNTOS SANITARIOS Y ALL				-	-	-	-	-
21,1	Punto sanitario de 2"	Ud	16,00	4.500,00	72.000,00	7.600,00	121.600,00	12.100,00	193.600,00
21,2	Punto sanitario de 4"	Ud	6,00	5.500,00	33.000,00	13.000,00	78.000,00	18.500,00	111.000,00

21,3	Sifón de piso de 2"	Ud	4,00	5.000,00	20.000,00	7.600,00	30.400,00	12.600,00	50.400,00
21,4	Tubería sanitaria pvc de 2"	MI	20,00	2.000,00	40.000,00	5.000,00	100.000,00	7.000,00	140.000,00
21,5	Tubería sanitaria pvc de 4"	MI	10,00	2.500,00	25.000,00	13.500,00	135.000,00	16.000,00	160.000,00
21,6	Tubería sanitaria pvc de 6"	MI	10,00	3.000,00	30.000,00	23.000,00	230.000,00	26.000,00	260.000,00
21,7	Tubería ALL PVC de 4"	ML	15,00	2.500,00	37.500,00	10.000,00	150.000,00	12.500,00	187.500,00
21,8	Cajas de inspección 0.4x0.4x0.5	Ud	1,00	28.000,00	28.000,00	35.000,00	35.000,00	63.000,00	63.000,00
21,9	Cajas de inspección 0.5x0.5x0.7	Ud	4,00	28.000,00	112.000,00	40.000,00	160.000,00	68.000,00	272.000,00
21,10	Cajas de inspección 0.7x0.7x0.8	Ud	1,00	30.000,00	30.000,00	50.000,00	50.000,00	80.000,00	80.000,00
					-		-	-	-
22	INSTALACIONES ELECTRICAS								
22,1	Salida de lámpara	Ud	9,00	7.000,00	63.000,00	16.000,00	144.000,00	23.000,00	207.000,00
22,2	Salida de toma doble	Ud	2,00	7.000,00	14.000,00	16.000,00	32.000,00	23.000,00	46.000,00
22,3	Salida de interruptor	Ud	5,00	7.000,00	35.000,00	16.000,00	80.000,00	23.000,00	115.000,00
22,4	Caja eléctrica de 3 circuitos inc. Accesorios	Ud	1,00	30.000,00	30.000,00	55.000,00	55.000,00	85.000,00	85.000,00
					-		-	-	-
23	APARATOS								
23,1	Sanitarios económicos inc. Grifería y accesorios	Ud	6,00	10.000,00	60.000,00	115.000,00	690.000,00	125.000,00	750.000,00
23,2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	Ud	8,00	10.000,00	80.000,00	100.000,00	800.000,00	110.000,00	880.000,00
23,3	Orinales incluye grifería y accesorios	Ud	3,00	10.000,00	30.000,00	95.000,00	285.000,00	105.000,00	315.000,00
23,4	Duchas incluye accesorios	Ud	1,00	10.000,00	10.000,00	25.000,00	25.000,00	35.000,00	35.000,00
					-		-	-	-
24	PINTURA								
24,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	280,00	1.400,00	392.000,00	1.800,00	504.000,00	3.200,00	896.000,00
24,2	Pintura en esmalte para ventanas	M2	8,00	1.400,00	11.200,00	1.800,00	14.400,00	3.200,00	25.600,00
24,3	Pintura en esmalte para puertas	M2	24,00	1.400,00	33.600,00	2.000,00	48.000,00	3.400,00	81.600,00
24,4	Pintura en cal para techos	M2	52,00	1.100,00	57.200,00	700,00	36.400,00	1.800,00	93.600,00
	<b>Subtotal</b>				<b>7.850.850,00</b>		<b>19.736.400,00</b>		<b>27.587.250,00</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>17.842.590,00</b>		<b>48.198.110,00</b>		<b>66.040.700,00</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.

Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

#### **9.4.5. Visitas realizadas.**

##### **Julio de 2003**

Se inicia con una inspección y reconocimiento de la obra. La construcción de las aulas se encuentra en un 80% ejecutado, actualmente se realizan labores referentes a terminación de estructura en el área de cubierta.

Se controla la construcción de vigas canal y vigas de corona, verificando que se elaboren según los planos estructurales.

Durante este mes se continúa con la mampostería de las aulas que tiene un área total de 157m<sup>2</sup>.

La obra continua con la colocación de correas metálicas para la cubierta de las aulas y pasillos. Se recomienda al contratista de la obra la oportuna terminación de este ítem, dado que las condiciones climatológicas afectan el trabajo ya realizado en las aulas y escaleras recientemente construidas, además de retrasar la ejecución de otros como la colocación de pisos y repellos.

Por otro lado se realiza por interventoría la medición de cantidades de obra ejecutada para la elaboración y pago de acta de mano de obra.

##### **Agosto de 2003**

La obra continúa con la terminación de la cubierta de las aulas, en visitas de inspección se detectan algunas fallas en la colocación de caballetes que provocan filtraciones, por lo cual se exige la corrección de las mismas.

Se hacen las instalaciones eléctricas de la edificación quedando únicamente pendiente la terminación en cuanto a instalación de tomas e interruptores

Se terminan los repellos de estructura y mampostería. Se hace una medición del área de piso en la construcción, tanto en la zona de aulas, pasillos y batería sanitaria para la compra de material de acuerdo a existencias en el almacén de la obra.

Se realiza también la medición de cantidades de obra ejecutada en para su correlación con las actas elaboradas previamente a esta pasantía.

### **Septiembre de 2003**

Se continua con obras de carpintería metálica, colocación de marcos de ventanas, puertas, pasamanos, se termina la colocación de pisos en tableta de gress, se termina también las instalaciones de bajantes de aguas lluvias en tubería de PVC. La obra presenta algunos retrasos debidos al inoportuno desembolso de recursos por parte de la institución.

### **Octubre de 2003**

Se realizan las adecuaciones a la unidad sanitaria del primer nivel, bajo las aulas, terminando la totalidad de la misma e instalando tres unidades sanitarias en la batería.

Se hace una medición de cantidades de obra ejecutada para elaboración acata final de Obra. A pesar de que la obra no se ha culminado en su totalidad, por motivos de falta de recursos la obra: Construcción de dos aulas y adecuación de batería sanitaria, se ha quedado inconclusa, faltando terminar los ítems referentes a pintura y salidas eléctricas que se espera sean acabados prontamente con la consecución de nuevos recursos por parte de la Institución y su Fondo de Servicios Docentes.

## 9.4.6. Acta de avance.

### ACTA PARCIAL DE MANO DE OBRA No.1 a No.9 MAESTRO JORGE ENRIQUE BENAVIDES

INSTITUCION : ESCUELA SAN VICENTE No.1

OBRA: CONSTRUCCION DOS AULAS Y ADECUACION UNIDAD SANITARIA

30 DIC. 2002

a

23 OCT. 2003

ITEM	DESCRIPCION	UND	V. UNITARIO	OBRA CONTRATADA		ACTA PARCIAL No.1 a No.9	
				CANT.	V. TOTAL	CANT.	V. TOTAL
<b>A.</b>	<b>CONSTRUCCION DOS AULAS</b>						
1	PRELIMINARES						
1,1	Excavación a mano	M3	4.000,00	25,00	100.000,00	18,00	72.000,00
1,2	Relleno compactado material comun	M3	2.500,00	20,00	50.000,00	10,00	25.000,00
1,3	Demolición de muros	M2	1.000,00	12,00	12.000,00	96,80	96.800,00
1,4	Desalajo de sobrantes	M3	2.500,00	7,00	17.500,00	70,00	175.000,00
1,5	Demolición lavamanos y orinal corrido	MI	10.000,00		-	2,40	24.000,00
1,6	Cerramiento en esterilla	M2	2.000,00			34,40	68.800,00
°	ESTRUCTURA EN CONCRETO						
2,1	Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	12.000,00	10,00	120.000,00	5,20	62.400,00
2,2	Zapatatas 0.80x0.80x0.30, Ref. 4No.4 C/20cm L=0.85m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	18.000,00	2,00	36.000,00	14,00	252.000,00
2,3	Zapatatas 0.85x1.60x0.30, Ref.8No.4 C/18cm, L=90cm						
	+ 5No.4 C/18cm, L=1.65m, concreto 3000 psi	Ud	22.000,00	2,00	44.000,00	-	-
2,4	Zapatatas 0.85x1.90x0.3, Ref 8No.4, C/18cm L=90cm						
	+ 5No.4, C/18cm L=1.95m, concreto 3000 psi	Ud	25.000,00	2,00	50.000,00	-	-
2,5	Zapata 0.70x1.40x0.3, Ref. 9No.4C/16cm L=90cm + 4No.4 C16cm L=1.45cm, concreto 3000 psi	Ud	22.000,00	2,00	44.000,00	-	-
2,6	Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref.4No.5 + 1No.4 17E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	24,40	122.000,00	-	-
2,7	Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	8,70	43.500,00	31,65	158.250,00
2,8	Columnas 0.25x0.25, Ref 4No.5,14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	24,40	122.000,00	25,20	126.000,00
2,9	Columna 0.35x0.35, ref 4No.4 + 4No.5, 11E 3/8", concreto 3000 psi	MI	6.000,00	25,50	153.000,00	39,50	237.000,00
2,10	Columna 0.30x0.3, Ref 8No.4 , 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	24,40	122.000,00	33,50	167.500,00
2,11	Viga de corona 0.25x0.25, ref 4No.5 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	54,20	271.000,00	51,95	259.750,00
2,12	Viga canal 0.35x0.40 con placa e=10cm, Ref 6N°5, 9E 3/8", Concreto 3000psi	MI	12.000,00	14,00	168.000,00	-	-
2,13	Viga canal 0.25x0.25 con placa e= 10cm, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	12.000,00	5,30	63.600,00	-	-
2,14	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	13,00	65.000,00	-	-
2,15	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 5No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5.000,00	27,40	137.000,00	40,20	201.000,00
2,16	Losa maciza e=12cm, Ref.3/8" C/20cm, 3/8" C/30cm, concreto 3000 psi	MI	12.000,00	17,40	208.800,00	15,40	184.800,00

2,17	Viga culata 0.20x0.2, Ref 4N <sup>4</sup> , 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	54,00	243.000,00	38,40	172.800,00
2,18	Escaleras e=18cm, ref No.4 C/20+No.3 C/30, concreto 3000 psi.	M3	30.000,00	3,50	105.000,00	2,62	78.600,00
2,19	Viga canal 0.35x0.35 con placa e=0.10cm, Ref 6No.5 9E3/8", Concreto 3000psi	MI	11.500,00			19,00	218.500,00
					-	-	-
3	MAMPOSTERIA						
3,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	2.500,00	157,00	392.500,00	311,50	778.750,00
					-	-	-
4	REPellos Y ENCHAPES						
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado, mortero 1:4 viga canal	M2	3.000,00	25,00	75.000,00	133,00	399.000,00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	2.500,00	322,00	805.000,00	411,96	1.029.900,00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	2.500,00	250,00	625.000,00	270,00	675.000,00
4,4	Repello afinado placa y placa contrapiso, mortero 1:4	M2	2.000,00	125,00	250.000,00	179,50	359.000,00
4,5	Repello afinado inferior placa y escalera, mortero 1:4	M2	2.500,00	38,00	95.000,00	26,47	66.175,00
4,6	Repello afinado esmaltado de tablero, mortero 1:4	M2	3.000,00	38,00	114.000,00	-	-
4,7	Enchape en cerámica piso, pared H=1.60m, mortero de pega 1:1	M2	4.500,00	18,00	81.000,00	14,84	66.780,00
					-	-	-
5	PISOS						
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	2.500,00	5,00	12.500,00	5,00	12.500,00
5,2	Placa contrapiso e= 6cm , concreto 2500 psi	M2	2.400,00	35,00	84.000,00	35,30	84.720,00
5,3	Enchape tableta de gress 9x18cm, inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	4.500,00	150,00	675.000,00	153,00	688.500,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	300,00	75,00	22.500,00	-	-
5,5	Andenes en concreto 2500 psi e = 0.10 cm escobeadó y marco esmaltado	M2	3.000,00	13,00	39.000,00	2,70	8.100,00
5,6	Instalación insoluz 20x20	M2	10.000,00			1,50	15.000,00
					-	-	-
6	CUBIERTA						
6,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	2.000,00	120,00	240.000,00	137,00	274.000,00
6,2	Teja plástica inc. Accesorios	M2	1.800,00	17,00	30.600,00	-	-
6,3	Caballote inc. accesorios	MI	1.000,00	9,70	9.700,00	9,70	9.700,00
6,4	Limpieza teja ondulada A.C.	M2	1.000,00			50,00	50.000,00
6,5	Intalación correas metálicas	MI	700,00			89,70	62.790,00
					-	-	-
7	CARPINTERIA METALICA						
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco c 18 con chapa, según detalle	M2	5.217,39	9,20	48.000,00	20,00	104.347,83
7,2	Ventana metálica c.20 incluye vidrio 4mm, según detalle	M2	2.500,00	36,00	90.000,00	42,00	105.000,00
7,3	Antepecho metálico según detalle	M2				-	-
7,4	Pasamanos tubo galvanizado 2 1/2"	MI	10.000,00			14,20	142.000,00
					-	-	-
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS						
8,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	5.000,00	2,00	10.000,00	4,00	20.000,00
8,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	5.000,00	1,00	5.000,00	1,00	5.000,00
8,3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	600,00	10,00	6.000,00	30,00	18.000,00
					-	-	-
9	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL						
9,1	Punto sanitario de 2"	Ud	4.500,00	2,00	9.000,00	2,00	9.000,00
9,2	Sifón de piso de 2"	Ud	1.500,00	1,00	1.500,00	1,00	1.500,00

9,3	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	1.000,00	3,00	3.000,00	3,00	3.000,00
9,4	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	1.500,00	2,00	3.000,00	5,00	7.500,00
9,5	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	2.000,00	30,00	60.000,00	3,50	7.000,00
9,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	1.500,00	30,00	45.000,00	20,00	30.000,00
9,7	Cajas de inspección 0.5x0.5x1	Ud	15.000,00	3,00	45.000,00	3,00	45.000,00
9,8	Punto sanitario de 4"	Ud	4.500,00		-	2,00	9.000,00
							-
10	INSTALACIONES ELECTRICAS						-
10,1	Salida de lámparas	Ud	5.500,00	16,00	88.000,00	-	-
10,2	Salida de toma doble	Ud	5.500,00	5,00	27.500,00	-	-
10,3	Salida de interruptor	Ud	5.500,00	5,00	27.500,00	-	-
10,4	Caja eléctrica de 3 circuitos, inc. Accesorios	Ud	12.000,00	1,00	12.000,00	-	-
							-
11	APARATOS						-
11,1	Sanitario blanco inc. accesorios	Ud	8.000,00	1,00	8.000,00	2,00	16.000,00
11,2	Lavaplatos de empotrar inc. Accesorios	Ud	8.000,00	1,00	8.000,00	-	-
11,3	Pileta 0.5x0.6 incluye enchapado ceramica	Ud	30.000,00		-	1,00	30.000,00
							-
12	PINTURA						-
12,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	900,00	610,00	549.000,00	-	-
12,2	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	400,00	75,00	30.000,00	-	-
12,3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	900,00	72,00	64.800,00	-	-
12,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	900,00	18,40	16.560,00	-	-
12,5	Pintura en esmalte para correas	MI	900,00	97,00	87.300,00	89,70	80.730,00
12,6	Encalado teja A.C	M2	900,00	120,00	108.000,00	137,00	123.300,00
	<b>Subtotal</b>				<b>7.200.360,00</b>		<b>7.916.492,83</b>
							-
<b>B</b>	<b>ADECUACION UNIDAD SANITARIA</b>						-
							-
13	PRELIMINARES						-
13,1	Excavación a mano	M3	4.000,00	30,00	120.000,00	33,98	135.920,00
13,2	Relleno compactado de material común para cimientos	M3	2.500,00	60,00	150.000,00	5,00	12.500,00
13,3	Desalojo de sobrantes	M3	2.000,00	50,00	100.000,00	69,77	139.540,00
13,4	Demolición de muros y pisos	M2	1.000,00	250,00	250.000,00	179,14	179.140,00
13,5	Desmante de sanitarios	Ud	4.000,00	7,00	28.000,00	9,00	36.000,00
13,6	Desmante de cubierta	M2	500,00	100,00	50.000,00	125,97	62.985,00
13,7	Desmante de puertas	Ud	2.000,00		-	19,00	38.000,00
13,8	Desmante de ventanas	Ud	2.000,00		-	5,00	10.000,00
13,9	Demolición pañete de muros	M2	1.500,00		-	62,77	94.155,00
13,10	Demolición muro ciclópeo	Gb	12.000,00			1,92	23.040,00
13,11	Desmante tanque de abastecimiento	Ud	4.000,00			1,00	4.000,00
13,12	Desmante de canales	MI	500,00			12,50	6.250,00
							-
14	ESTRUCTURA EN CONCRETO						-
14,1	Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	12.000,00	15,00	180.000,00	7,51	90.120,00
14,2	Viga de cimentación 0.2x0.2, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	55,00	247.500,00	22,75	102.375,00
14,3	Columna 0.2x0.2, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	4.500,00	43,00	193.500,00	54,70	246.150,00
14,4	Viga de corona 0.2x0.2, Ref 4No.4, 10 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	4.501,72	58,00	261.100,00	40,41	181.914,67
14,5	Viga de canal 0.25 * 0.25 con placa e=10cm, Ref.4No.4, 7E 1/4", concreto 3000 psi	MI	12.000,00	12,50	150.000,00	-	-
14,6	Cinta de culata 0.15x0.15, Ref 2No.3, 7E 1/4", concreto 3000 psi	MI	4.000,00	22,50	90.000,00	42,61	170.440,00

14,7	Mesón lavamanos e=8cm, Ref 3/8" C/15 cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	5.000,00	7,00	35.000,00	4,70	23.500,00
14,8	Zapatas 1.0x1.0x.35	Ud	20.000,00		-	4,00	80.000,00
14,9	Figurado de hierro	Kg	3.500,00		-	2,45	8.575,00
					-	-	-
15	MAMPOSTERIA						
15,1	Muro en ladrillo común en soga, mortero 1:4	M2	2.500,00	140,00	350.000,00	122,70	306.750,00
15,2	Muro en ladrillo doble en tizón, mortero 1:4	M2	3.800,00	42,00	159.600,00	11,04	41.952,00
					-	-	-
16	REPELLO Y ENCHAPES						
16,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, viga canal	M2	3.000,00	12,50	37.500,00	-	-
16,2	Repello afinado de muros , mortero 1:4	M2	2.500,00	230,00	575.000,00	286,28	715.700,00
16,3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4	M2	2.500,00	50,00	125.000,00	69,00	172.500,00
16,4	Repello afinado placa contrapiso	M2	2.000,00	73,00	146.000,00	57,87	115.740,00
16,5	Enchape ceramica pared para baños H= 1.60m, mortero pega 1:1	M2	4.000,00	85,00	340.000,00	108,45	433.800,00
16,6	Enchape ceramica piso para baño T-5, mortero pega 1:1	M2	4.000,00	29,00	116.000,00	88,55	354.200,00
16,7	Repello mesones baños y cocina	M2	2.500,00		-	6,40	16.000,00
16,8	Enchape ceramica mesones	M2	4.500,00		-	6,42	28.890,00
16,9	Enchapes filos con piragua	MI	300,00		-	102,00	30.600,00
16,10	Construcción y enchape de lavadero	Ud	60.000,00		-	1,00	60.000,00
					-	-	-
17	PISOS						
17,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10 cm	M3	2.500,00	3,00	7.500,00	5,45	13.625,00
17,2	Placa contrapiso e=6cm concreto 2500 psi	M2	2.000,00	29,00	58.000,00	54,92	109.840,00
17,3	Anden concreto 2500 psi e=10cm escobeadado y marco esmaltado	M2	3.000,00	60,00	180.000,00	-	-
17,4	Enchape tableta de gress 9x18cm inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	4.500,00	44,00	198.000,00	34,00	153.000,00
					-	-	-
18	CUBIERTA						
18,1	Instalación de teja	M2	2.000,00	52,00	104.000,00	25,00	50.000,00
18,2	Teja A.C Incluye accesorios	M2	2.000,00	25,00	50.000,00	66,00	132.000,00
18,3	Correa metálica, según detalle	MI	1.500,00		-	40,40	60.600,00
18,4	correas en madera	MI	1.500,00		-	28,00	42.000,00
18,5	Colocación de canales y limpieza	MI	2.500,00		-	14,60	36.500,00
18,6	Limpieza de cubierta y lavado	M2	700,00		-	91,00	63.700,00
18,7	Colocación lámina laterales cubierta	MI	1.000,00		-	12,50	12.500,00
18,8	Colocación de vidrios en calraboja	Ud	2.000,00		-	9,00	18.000,00
					-	-	-
19	CARPINTERIA METALICA						
19,1	Ventanería C.20 inc. Vidrio de 4mm.	M2	2.500,00	8,00	20.000,00	5,87	14.675,00
19,2	Puerta metálica - tablero c-20 marco c.18	M2	5.000,00	12,00	60.000,00	14,00	70.000,00
19,3	Puerta en reja tubo cuadrado de 1"	M2	4.615,38	6,50	30.000,00	-	-
					-	-	-
20	INSTALACIONES HIDRAULICAS						
20,1	Punto hidráulico pvc 1/2"	Ud	5.000,00	19,00	95.000,00	31,00	155.000,00
20,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	5.000,00	5,00	25.000,00	7,00	35.000,00
20,3	Tubería Hidráulica pvc 1/2"	MI	600,00	30,00	18.000,00	62,15	37.290,00
20,4	Tanque de abastecimiento plástico 500 lts	Ud	9.200,00	1,00	9.200,00	2,00	18.400,00
20,5	Bases de tanques de abastecimiento	Ud	15.000,00		-	2,00	30.000,00
					-	-	-
21	PUNTOS SANITARIOS Y ALL						
21,1	Punto sanitario de 2"	Ud	4.500,00	16,00	72.000,00	17,00	76.500,00

21,2	Punto sanitario de 4"	Ud	4.500,00	6,00	27.000,00	9,00	40.500,00
21,3	Sifón de piso de 2"	Ud	1.500,00	4,00	6.000,00	8,00	12.000,00
21,4	Tubería sanitaria pvc de 2"	MI	1.000,00	20,00	20.000,00	34,30	34.300,00
21,5	Tubería Sanitaria pvc de 3"	MI	1.000,00		-	7,50	7.500,00
21,6	Tubería sanitaria pvc de 4"	MI	1.500,00	10,00	15.000,00	25,70	38.550,00
21,7	Tubería sanitaria pvc de 6"	MI	2.000,00	10,00	20.000,00	8,50	17.000,00
21,8	Tubería ALL PVC de 4"	ML	1.000,00	15,00	15.000,00	1,00	1.000,00
21,9	Cajas de inspección 0.4x0.4x0.5	Ud	15.000,00	3,00	45.000,00	-	-
21,10	Cajas de inspección 0.5x0.5x0.7	Ud	-		-	-	-
21,11	Cajas de inspección 0.7x0.7x0.8	Ud	-		-	-	-
21,12	Cajas de inspección 0.7x0.7x0.5	Ud	15.000,00		-	4,00	60.000,00
22	INSTALACIONES ELECTRICAS				-	-	-
22,1	Salida de lámpara	Ud	5.500,00	9,00	49.500,00	10,00	55.000,00
22,2	Salida de toma doble	Ud	5.500,00	2,00	11.000,00	6,00	33.000,00
22,3	Salida de interruptor	Ud	5.500,00	5,00	27.500,00	7,00	38.500,00
22,4	Caja eléctrica de 3 circuitos inc. Accesorios	Ud	10.000,00	1,00	10.000,00	1,00	10.000,00
22,5	Arreglo cables salida salones	GI	10.000,00		-	1,00	10.000,00
23	APARATOS				-	-	-
23,1	Sanitarios económicos inc. Grifería y accesorios	Ud	8.000,00	6,00	48.000,00	10,00	80.000,00
23,2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	Ud	8.000,00	8,00	64.000,00	6,00	48.000,00
23,3	Orinales incluye grifería y accesorios	Ud	8.000,00	3,00	24.000,00	7,00	56.000,00
23,4	Duchas incluye accesorios	Ud	6.000,00	1,00	6.000,00	1,00	6.000,00
23,5	Lavaplatos	Ud	8.000,00		-	1,00	8.000,00
24	PINTURA				-	-	-
24,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	900,00	280,00	252.000,00	280,00	252.000,00
24,2	Pintura en esmalte para ventanas	M2	900,00	8,00	7.200,00	10,80	9.720,00
24,3	Pintura en esmalte para puertas	M2	900,00	24,00	21.600,00	26,00	23.400,00
24,4	Pintura en cal para techos	M2	900,00	52,00	46.800,00	108,70	97.830,00
24,5	Pintura esmalte para correas	MI	900,00		-	25,70	23.130,00
<b>Subtotal</b>					<b>5.299.700,00</b>		<b>6.010.796,67</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>12.500.060,00</b>		<b>13.927.289,50</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró: Ing. Amanda Ramos O.

#### 9.4.7. Notas.

- Las labores de apoyo de interventoría a esta obra culmina con el las obras ejecutadas y especificadas en el acta de pago acumulada anterior, los ítems pendientes corresponden a la terminación de pintura y salidas eléctricas que se culminarán con la consecución de nuevos recursos por parte de la Institución y su Fondo de Servicios Docentes.

### 9.4.8. Cronograma.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ESCUELA SAN VICENTE No. 1  
CONSTRUCCIÓN DE 2 AULAS Y ADECUACIÓN UNIDAD SANITARIA**

ACTIVIDAD	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE		
Vigas canal y vigas de cubierta	■	■										
Mampostería en ladrillo común en soga		■	■	■	■							
Correas metálicas para cubierta			■	■								
Instalaciones eléctricas				■	■							
Repellos de muro y estructura					■	■						
Cubierta en teja de asbesto - cemento					■	■						
Carpintería metálica							■	■				
Piso en tableta de gress								■	■	■		
Instalación bajantes de aguas lluvias								■				
Adecuación unidad sanitaria											■	■

**9.4.9. Conclusión.** La elaboración de actas parciales de ejecución de mano de obra es una herramienta primordial, que además de controlar el avance de la obra, es un registro indispensable del desarrollo de la misma.

### 9.4.10. Registro fotográfico.

Figura 143. Fachada interior



Figura 144. Formaleta viga y losa maciza



Figura 145. Zona de acceso a las aulas



Figura 146. Repellos terminados



## 10. PRESUPUESTOS Y LEVANTAMIENTOS

### 10.1. LICEO CENTRAL DE NARIÑO – PRESUPUESTO OBRA CONSTRUCCIÓN BLOQUE DE 9 AULAS Y 2 BATERÍAS SANITARIAS

#### 10.1.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	LICEO CENTRAL DE NARIÑO
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN 9 AULAS Y 2 BATERÍAS SANITARIAS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 336.332.397.31
<b>INTERVENTOR:</b>	S.E.M. OBRAS CIVILES
<b>FECHA DE INICIO:</b>	PROYECTO 2004
<b>ESTADO:</b>	DISEÑO Y PRESUPUESTO
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Durante la pasantía se realizó el presupuesto de la obra de acuerdo a diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y eléctricos, hechos previamente para el diseño de la totalidad del plantel educativo.

**10.1.2. Descripción de la obra.** La planta física del Liceo Central de Nariño se ha construido poco a poco de acuerdo a los diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y eléctricos que plantearon el desarrollo total del plantel educativo, de esta manera se han puesto en pie diferentes secciones de la edificación, construyendo cada bloque de acuerdo al presupuesto disponible.

Con esta obra se pretende ampliar la capacidad de la institución, generar aproximadamente 250 nuevos cupos para estudiantes y mejorar las condiciones para el desarrollo de las actividades académicas. La construcción de dos baterías sanitarias en la institución solventará la nueva demanda generada.

La obra en sí se compone de un bloque en tres niveles con tres aulas por nivel, cada una con un área de 50m<sup>2</sup> en promedio, un corredor a lo largo del frente de las aulas en cada piso, y un acceso de escalaras.

Las baterías sanitarias están proyectadas en dos niveles instalando un total de 26 sanitarios y 24 lavamanos.

El diseño estructural propone cuatro tipos de zapatas que van desde 1.4x1.5x0.5m, Ref. 8No.6 L=1.55m + 9No.6 L= 1.55m hasta otras de 1.9x2.25x0.5, Ref. 11No.6 L= 2.3m + 12No.6 L=2.0m en concreto de 3000 psi, columnas rectangulares de 0.35x0.75m con distintas combinaciones de refuerzo, una losa armada en dos sentidos de iguales características para todos los niveles, vigas de 0.35x 0.45 ccto 300 psi.

Se ha optado por una cubierta en canaleta No. 90 de asbesto cemento, soportada por vigas de 0.35x0.4m en ccto de 3000 psi y correas metálicas longitudinales.

Los detalles y presupuesto de la obra así como las especificaciones de cada ítem se presentan a continuación.

10.1.3. Detalles de la obra.

Figura 147. Planta primer nivel aulas y bat. Sanitaria

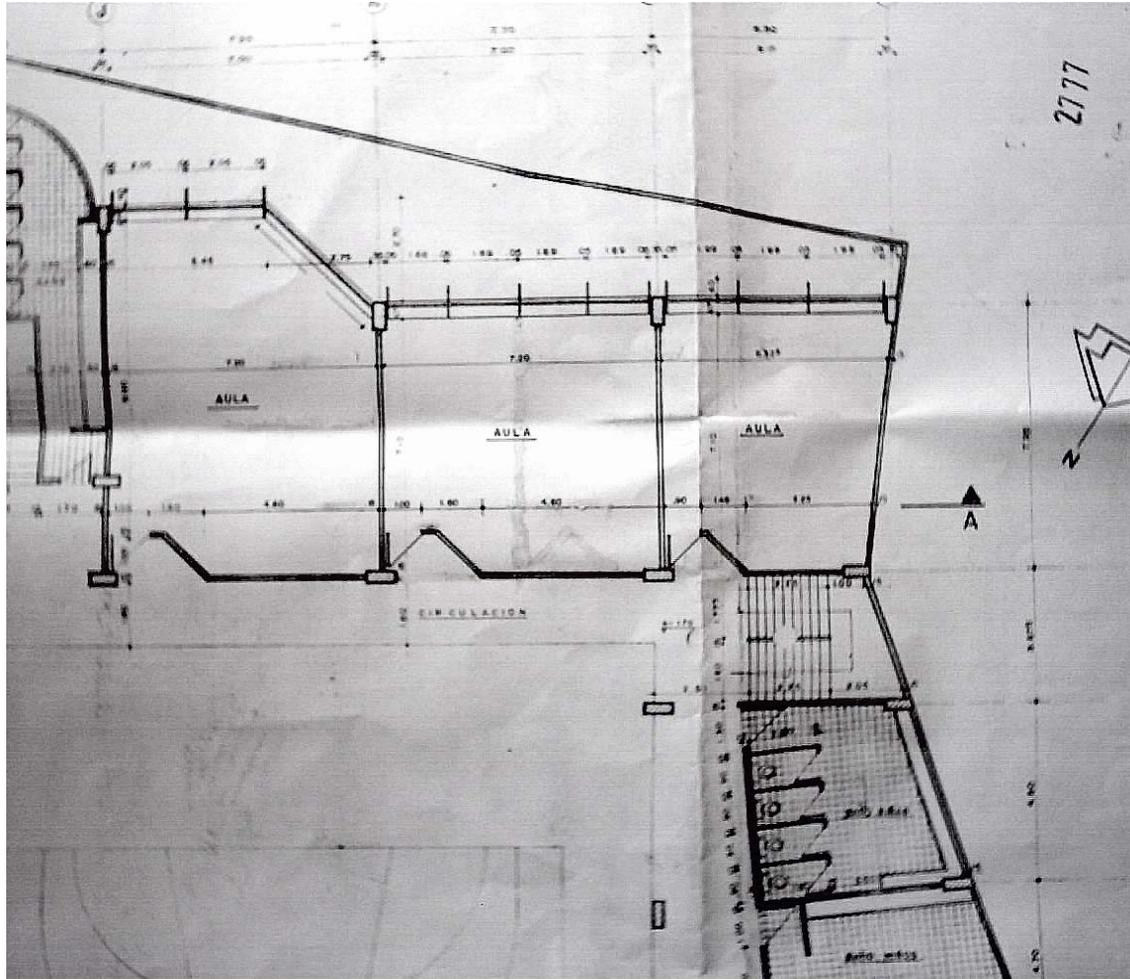


Figura 148. Losa de entrepiso aligerada, armada en 2 sentidos

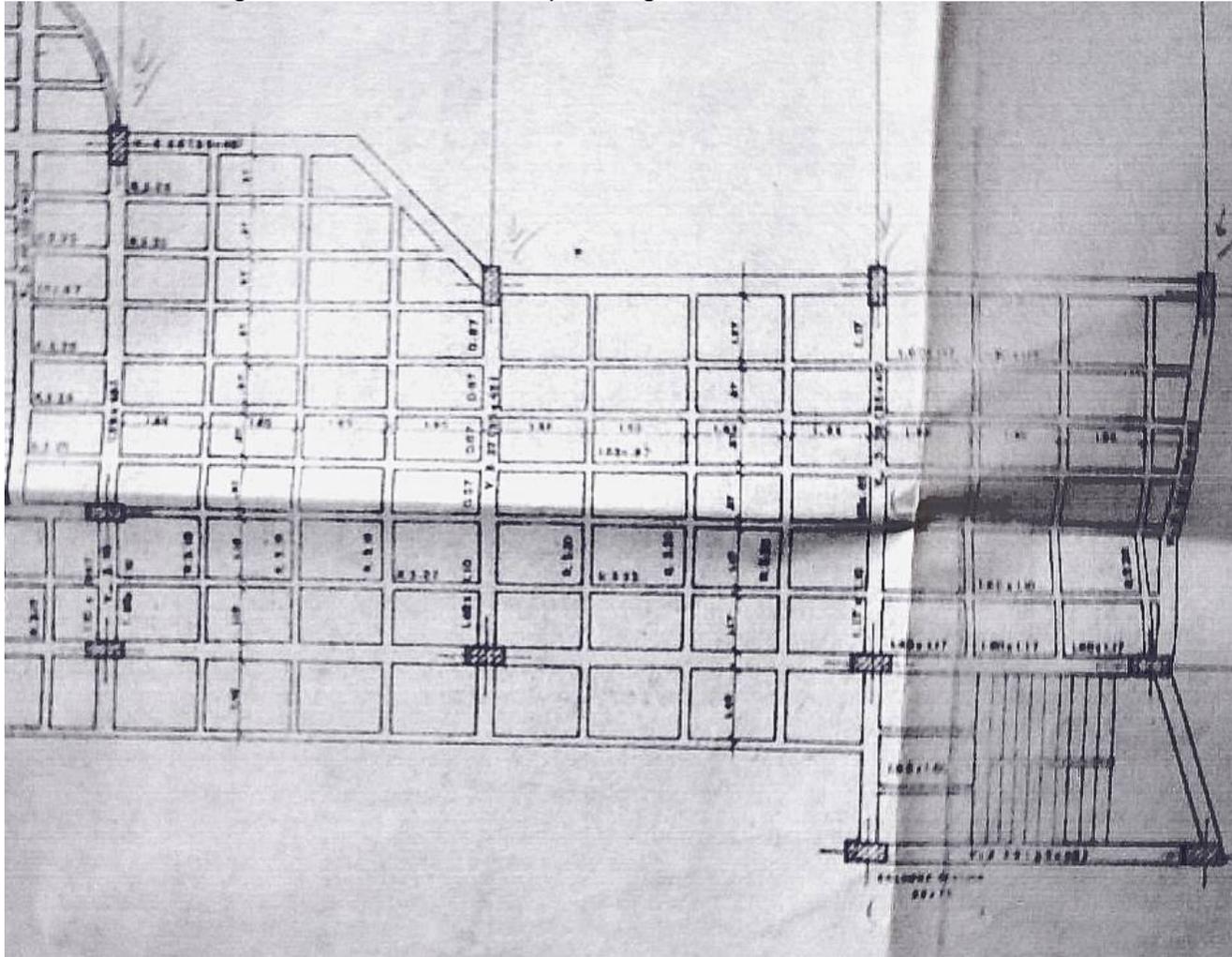
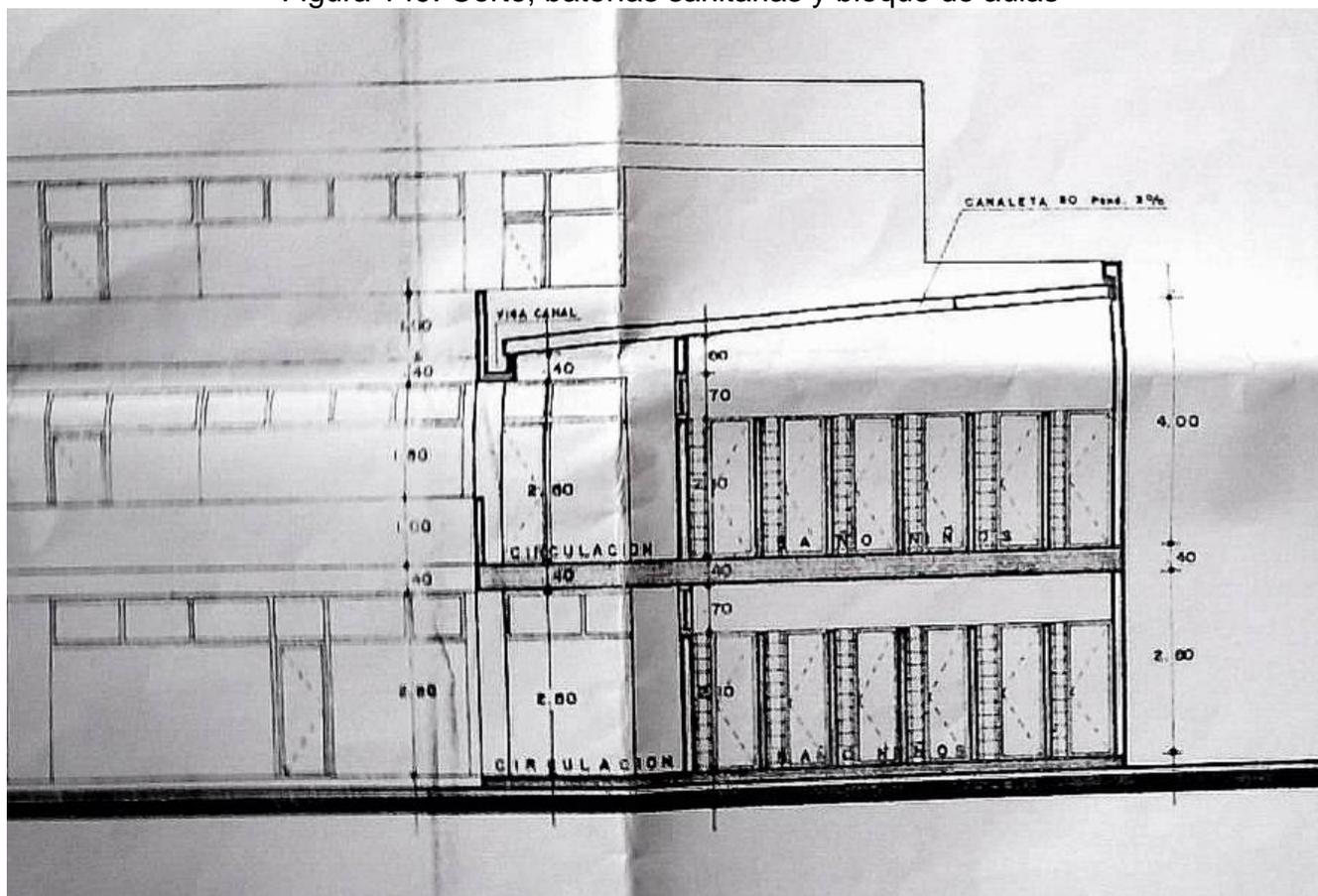


Figura 149. Corte, baterías sanitarias y bloque de aulas



#### 10.1.4. Presupuesto.

**INSTITUCION : LICEO CENTRAL DE NARIÑO**  
**OBRA: CONSTRUCCION 9 AULAS Y 2 BATERIAS SANITARIAS**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
<b>A. CONSTRUCCION 9 AULAS</b>			
1	PRELIMINARES		
1,1	Localización y replanteo	M2	240,00
1,2	Excavación a mano	M3	200,00
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	180,00
1,4	Relleno material común	M3	70,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO		
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y viga de cimentación	M3	8,00
2,2	Zapatas 1.9x2.25x0.5, Ref. 11No.6 L= 2.3m + 12No.6 L=2.0m concreto 3000 psi	Ud	8,00
2,3	Zapata 1.5x2.3x0.5, Ref. 9No.6 L=2.35m + 13No.6 y L=1.55m concreto 3000 psi	Ud	1,00
2,4	Zapata 1.5x2x0.5, Ref. 9No.6 L= 2.0m + 11No.6 L=1.55m cada sentido, concreto 3000 psi	Ud	1,00
2,5	Zapata 1.4x1.5x0.5, Ref. 8No.6 L=1.55m + 9No.6 L= 1.55m concreto 3000 psi	Ud	1,00
2,6	Viga de cimentación 0.35x0.35, ref 6No.5 17E 3/8 L=1.28m concreto 3000 psi	MI	90,00
2,7	Columnas 0.35x0.75, TIPO 1 Ref 10No.6 + 4No.5, 15 E 3/8" L=2.2m + 30 E 3/8" L=0.5m, concreto 3000 psi	MI	80,15
2,8	Columnas 0.35x0.75, TIPO 2 Ref 8No.8 + 4No.5 + 2No.7, 15 E 3/8" L=2.2m + 30 E 3/8" L=0.5m, concreto 3000 psi	MI	11,45
2,9	Columnas 0.35x0.75, TIPO 6 Ref 10No.6 + 4No.5, 15 E 3/8" L=2.2m + 30 E 3/8" L=0.95m, concreto 3000 psi	MI	11,45
2,10	Columnas 0.35x0.75, TIPO 7 Ref 16No.8 + 4No.7, 15 E 3/8" L=2.2m + 30 E 3/8" L=0.95m, concreto 3000 psi	MI	23,50
2,11	Viga de borde .15x.45 Ref 6No.3 15E 1/4 concreto 3000 psi	MI	44,70

2,12	Viga de carga 0.35x0.45, ref 8No8 10E 3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	28,00
2,13	Viga de carga 0.35x0.45, ref 8No8 + 4No.7 10E 3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	65,30
2,14	Viga riostra 0.35x0.45, ref 4No.8 +6No7, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	104,00
2,15	Vigueta de amarre .15x.15 ref 4No3 7E1/4 L=0.5m ccto 3000 psi	MI	100,00
2,16	Columneta .15x.15 ref 4No3 7E1/4 ccto 3000 psi	MI	70,00
2,17	Losa de entrepiso aligerada e=45cm, vigueta riostra, 15x45 Ref. 2No.4 + 3No.5, vigueta carguera 15x45 Ref. 5No.5 + 2No.6, 10E3/8 L=1.3m, malla en alambrcn No. 12 caseton en aligflex, concreto 3000 psi, mortero 1:4 e=2cm	M2	350,00
2,18	Escaleras e=20cm concreto 3000 psi ref No.4 c/25 + No.5c/20 segun planos.	M3	17,20
2,19	Alfagia10x20cm concreto 3000 psi ref 4No.3	MI	62,00
2,20	Viga de corona 0.35x0.45 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	23,50
2,21	Viga de corona 0.35x0.45 ref 3No.8 + 3No7, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	12,00
2,22	Viga de corona 0.35x0.45 ref 6No.7, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	9,00
2,23	Viga de corona 0.35x0.45 ref 6No.6, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	28,00
2,24	Viga canal 0.35x0.45 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi, repello impermeabilizado	MI	23,00
2,25	Viga de cubierta 0.35x0.40 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.4m, concreto 3000 psi	MI	43,00
2,26	Viga de cubierta 0.35x0.40 ref 6No.6, 10E3/8 L=1.4m, concreto 3000 psi	MI	21,00
3	MAMPOSTERIA		
3,1	Muro en ladrillo comn sog mortero 1:4	M2	580,00
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	225,00
4	REPELLOS Y ENCHAPES		
4,1	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1.075,00
4,2	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	815,00
4,3	Repello afinado placa entrepiso y escalera, mortero 1:4	M2	400,00
4,4	Repello afinado piso de placa y escalera, mortero 1:4	M2	210,00
4,5	Repello afinado palaca contrapiso, mortero 1:4	M2	240,00
4,6	Repello impermeabilizado de placa, mortero 1:4	M2	210,00

5	PISOS		
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	27,00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=10 cm	M2	240,00
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1	M2	785,00
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	472,00
5,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeadado y marco esmaltado	M2	23,00
6	CUBIERTA		
6,1	Canaleta 90 pendiente 9%	M2	220,00
6,2	Correa metálica según detalles	MI	112,00
7	CARPINTERIA METALICA		
7,1	Puerta metálica 1x 2.8m con chapa y luceta incluidas	M2	25,00
7,2	Ventana metálica incl. Vidrio de 4 mm incluye antepecho.	M2	153,00
8	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL		
8,1	Tubería PVC de 6"	MI	50,00
8,2	Tubería PVC de 4"	MI	50,00
8,3	Cajas de inspección de 0.30x0.30x0.4	Ud	1,00
8,4	Cajas de inspección de 0.40x0.40x0.4	Ud	1,00
8,5	Cajas de inspección de 0.7x0.7x0.6	Ud	1,00
9	INSTALACIONES ELECTRICAS		
9,1	Salida de lámpara	Ud	80,00
9,2	Salida de toma doble	Ud	33,00
9,3	Salida de interruptor doble	Ud	9,00
10	PINTURA		
10,1	Pintura vinilo pared, vigas y columnas	M2	1.885,00
10,2	Pintura cielo raso losa de entepiso en vinilo tipo 1	M2	390,00
10,3	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	472,00
10,4	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	306,00
10,5	Pintura en esmalte para puertas	M2	50,00

### **COSTO PARCIAL**

## B. CONSTRUCCIÓN DE 2 BATERIAS SANITARIAS

1	PRELIMINARES		
1,1	Localización y replanteo	M2	119,00
1,2	Excavación a mano	M3	32,00
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	41,60
1,4	Relleno material común	M3	13,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO		
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y viga de cimentación	M3	2,36
2,2	Zapatas 1.9x2.25x0.5, Ref. 11No.6 L= 2.3m + 12No.6 L=2.0m concreto 3000 psi	Ud	3,00
2,3	Zapata 1.4x1.5x0.5, Ref. 8No.6 L=1.55m + 9No.6 L= 1.55m concreto 3000 psi	Ud	3,00
2,4	Viga de cimentación 0.35x0.35, ref 6No.5 17E 3/8 L=1.28m concreto 3000 psi	MI	59,00
2,5	Columnas 0.35x0.75, TIPO 6 Ref 10No.6 + 4No.5, 15 E 3/8" L=2.2m + 30 E 3/8" L=0.95m, concreto 3000 psi	MI	30,80
2,6	Viga 0.35x0.45, ref 7No8 + 2No7 10E 3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	9,60
2,7	Viga 0.35x0.45, ref 4No8 + 4No.6 10E 3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	8,00
2,8	Viga 0.35x0.45, ref 7No.8 + 2No6, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	9,20
2,9	Viga 0.35x0.45, ref 8No.8 + 4No7, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	9,00
2,10	Losa de entrepiso aligerada e=45cm, vigueta riostra, 15x45 Ref. 2No.4 + 3No.5, vigueta carguera 15x45 Ref. 5No.5 + 2No.6, 10E3/8 L=1.3m, malla en alambón No. 12 caseton en aligflex, concreto 3000 psi, mortero 1:4 e=2cm	M2	108,00
2,11	Viga de corona 0.35x0.45 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi	MI	9,20
2,12	Viga canal 0.35x0.45 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.58m, concreto 3000 psi, repello impermeabilizado	MI	12,00
2,13	Viga de cubierta 0.35x0.40 ref 6No.5, 10E3/8 L=1.4m, concreto 3000 psi	MI	31,70
2,14	Meson en concreto	M2	14,00

3	MAMPOSTERIA		
3,1	Muro en ladrillo común soga mortero 1:4	M2	219,40
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	28,00
4	APARATOS		
4,1	Lavamanos de incrusta, color blanco, incluye grifería y accesorios	Und	24,00
4,2	Sanitario blanco, incluye grifería y accesorios	Und	18,00
4,3	Orinal blaco, incluye grifería y accesorios	Und	8,00
5	REPELLOS Y ENCHAPES		
5,1	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	422,00
5,2	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	176,00
5,3	Repello afinado placa entrepiso sup, mortero 1:4	M2	108,00
5,4	Repello afinado placa entrepiso inf, mortero 1:4	M2	108,00
5,5	Repello afinado palaca contrapiso, mortero 1:4	M2	108,00
6	PISOS		
6,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	9,00
6,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=10 cm	M2	108,00
6,3	Enchape en ceramica, mortero de pega 1:1	M2	320,00
6,4	Guardaesobas en madera en achapo	MI	26,00
6,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeados y marco esmaltado	M2	26,00
7	CUBIERTA		
7,1	Canaleta 90 pendiente 9%	M2	110,00
7,2	Correa metálica según detalles	MI	22,00
8	CARPINTERIA METALICA		
8,1	Puerta metálica 1x 2.8m con chapa y luceta incluidas	M2	41,60
8,2	Ventana metálica incl. Vidrio de 4 mm incluye antepecho.	M2	13,00
9	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL		
9,1	Tubería PVC de 6"	MI	4,00
9,2	Tubería PVC de 4"	MI	48,00
9,3	Tubería PVC de 2"	MI	30,00
9,4	Sumidero inc accesorios	Ud	1,00
9,5	Cajas de inspección de 0.60x0.60x0.6	Ud	1,00
9,6	Cajas de inspección de 0.7x0.7x0.6	Ud	1,00
9,7	Pto sanitario de 4"	Und	18,00
9,8	Pto sanitario de 2"	Und	32,00

10	INSTALACIONES ELECTRICAS		
10,1	Salida de lámpara	Ud	20,00
10,2	Salida de toma doble	Ud	4,00
10,4	Salida de interruptor doble	Ud	4,00
11	PINTURA		
11,1	Pintura vinilo pared, vigas y columnas	M2	438,00
11,2	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	26,00
11,3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	27,00
11,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	83,20

**COSTO PARCIAL**

**COSTO TOTAL**

**A.U.I. 20%**

**COSTO TOTAL + A.U.I.**

Los valores de los precios no son mostrados dado que son datos confidenciales de la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal, hasta que el proyecto pase por un proceso de licitación pública.

## 10.2. ESCUELA 12 DE OCTUBRE - LEVANTAMIENTO Y PRESUPUESTO PARA UN MURO DE CIERRE

### 10.2.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA 12 DE OCTUBRE
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN MURO DE CIERRE
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 14.306.290
<b>INTERVENTOR:</b>	Of. Obras Civiles – SEM
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Proyecto 2004
<b>ESTADO:</b>	Proyectos
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Se realizo en esta pasantía el levantamiento arquitectónico correspondiente a los paramentos de la escuela, y se elaboró el presupuesto de obra para el diseño presentado.

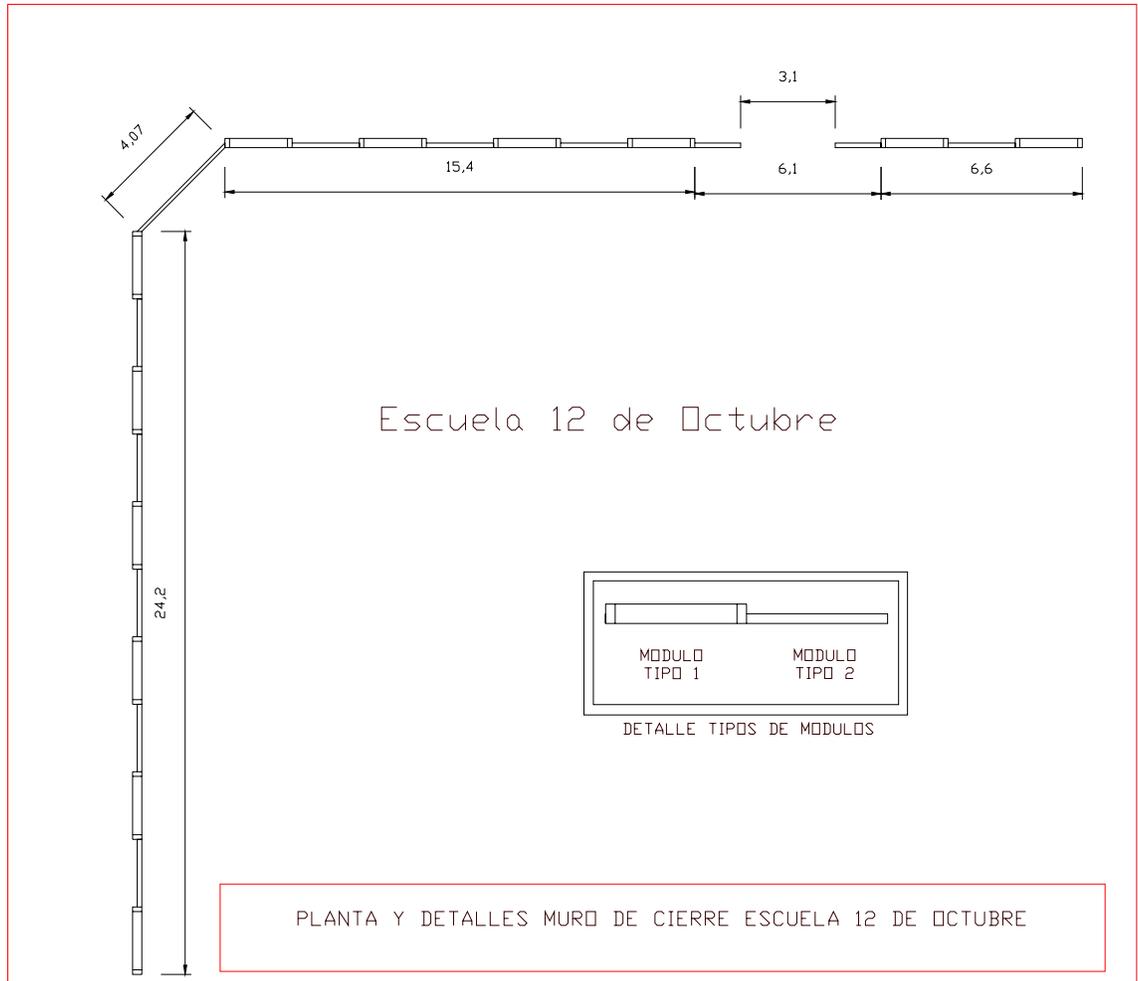
**10.2.2. Descripción de la obra.** Este proyecto obedece a la terminación del cerramiento de la escuela del barrio 12 de Octubre de la ciudad de Pasto, hasta el momento se ha construido un muro de cierre que divide la propiedad de la institución de la de sus vecinos, representados en su totalidad por viviendas privadas.

El proyecto actual pretende reconstruir el cerramiento a lo largo de las dos caras de la fachada de la escuela, dado que actualmente está cuenta con un muro en ladrillo, cierre superior en malla No. 10, carente de una estructura que garantice su estabilidad, por otro lado se presume que los cimientos no hayan sido construidos siguiendo especificaciones adecuadas dada su antigüedad. El muro y el portón principal se encuentran deteriorados y no ofrecen la seguridad que merecen los ocupantes y bienes de la institución educativa.

Cabe anotar que proyectos como este son de alta importancia para la consecución de otros, tales como la implementación de aulas de informática que requieren de ciertos niveles de seguridad en los planteles educativos.

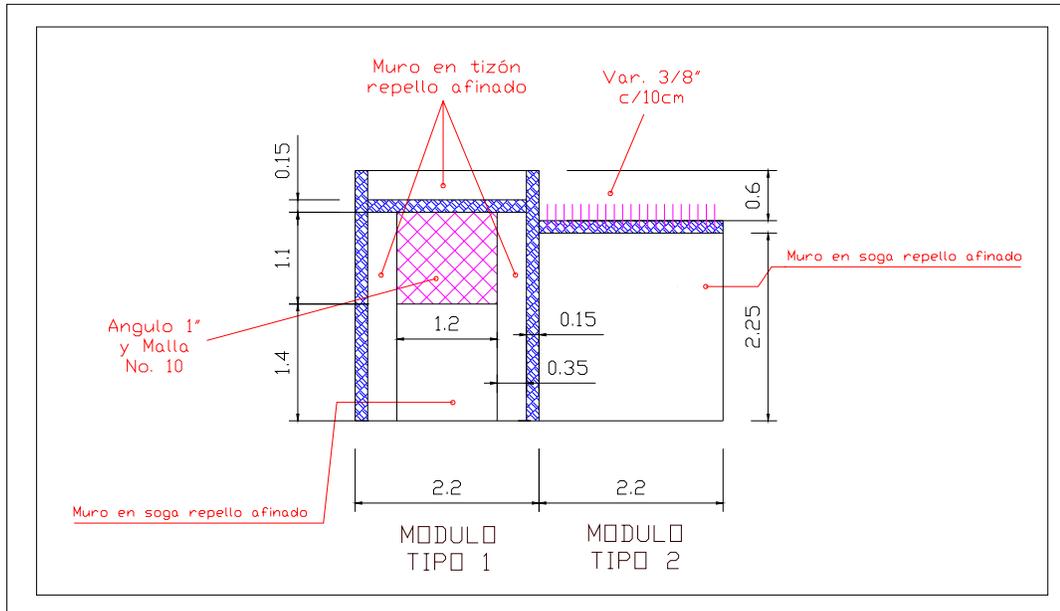
### 10.2.3. Detalles del proyecto.

Figura 150. Planta del muro de cierre



Longitud total del cierre = 54.37

Figura 151. Módulos tipo del muro de cierre y especificaciones



## 10.2.4. Presupuesto.

### PRESUPUESTO DE OBRA

INSTITUCION: ESCUELA 12 DE OCTUBRE  
 PROYECTO: CONSTRUCCIÓN MURO DE CIERRE

Fecha: Diciembre de 2003

Item	Descripción	Unidad	Cant.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTAL	
				V. UNITARIO	V.TOTAL	V. UNITARIO	V. TOTAL	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Desmante cierre en malla No. 10 y marco en angulo	M2	24,20	1.000,00	24.200,00	-	-	1.000,00	24.200,00
1,2	Demolición muro en sogá	M2	95,26	2.500,00	238.150,00	-	-	2.500,00	238.150,00
1,3	Demolición cimentación muro	MI	51,00	3.500,00	178.500,00	-	-	3.500,00	178.500,00
1,4	Desalojo de sobrantes	M3	30,00	5.000,00	150.000,00	-	-	5.000,00	150.000,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Cimiento en ccto ciclopeo 0,3x0,3m ccto 2500psi 40% rajón	M3	4,79	23.000,00	110.124,00	110.000,00	526.680,00	133.000,00	636.804,00
2,2	Viga de cimentación 0,3x0,25 ccto 3000psi Ref. 4No.3 E 1/4 c/10cm	MI	53,20	8.000,00	425.600,00	20.500,00	1.090.600,00	28.500,00	1.516.200,00
2,3	Columnas 0.30x0.15 ccto. 3000psi Ref. 6No.3 E 1/4" c/10cm	MI	67,60	7.000,00	473.200,00	15.600,00	1.054.560,00	22.600,00	1.527.760,00
2,4	Viga de corona 0.3x0.15 ccto. 3000psi Ref. 6No.3 E 1/4" c/10cm	MI	49,60	7.000,00	347.200,00	15.600,00	773.760,00	22.600,00	1.120.960,00
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo comun en sogá mortero 1:4	M2	80,46	3.500,00	281.610,00	12.000,00	965.520,00	15.500,00	1.247.130,00
3,2	Muro en ladrillo comun en tizón mortero 1:4	M2	28,98	7.000,00	202.860,00	24.000,00	695.520,00	31.000,00	898.380,00
4	REPELLO								
4,1	Repello afinado muros, mortero 1:4	M2	218,88	3.200,00	700.416,00	3.300,00	722.304,00	6.500,00	1.422.720,00
4,2	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4	M2	48,12	3.200,00	153.984,00	3.300,00	158.796,00	6.500,00	312.780,00

5	CARPINTERIA METALICA								
5,1	Cierre en Malla No. 10 con marco en angulo 1" módulos tipo uno1,1x1,2m	Und	12,00	3.500,00	42.000,00	20.000,00	240.000,00	23.500,00	282.000,00
5,2	Varilla 3/8 c/10cm empotrada 10cm para cierre módulo tipo dos	MI	76,80	300,00	23.040,00	840,00	64.512,00	1.140,00	87.552,00
5,3	Portón Metálico con chapa	M2	7,44	6.000,00	44.640,00	75.000,00	558.000,00	81.000,00	602.640,00
6	PINTURA								
6,2	Pintura vinilo muros y estructura	M2	267,00	1.500,00	400.500,00	2.700,00	720.900,00	4.200,00	1.121.400,00
6,3	Pintura porton	M2	14,88	1.500,00	22.320,00	2.700,00	40.176,00	4.200,00	62.496,00
6,4	Pintura esmalte para varillas 3/8 en módulo tipo dos	MI	51,20	100,00	5.120,00	200,00	10.240,00	300,00	15.360,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3.823.464,00</b>		<b>7.621.568,00</b>		<b>11.445.032,00</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>								<b>11.445.032,00</b>
	<b>A.U.I. 25%</b>								<b>2.861.258,00</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>14.306.290,00</b>

### 10.2.5. Materiales y subproductos.

M3 CONCRETO 3000 PSI		1:2:3	COSTO	COSTO
			UNIT	TOTAL
CEMENTO	350 KILOS	7 SACOS	19000	133000
ARENA	0,555 M3		19000	10545
TRITURADO	0,835 M3		32000	26720
AGUA	180 Lt		25	4500
				<b>183503,25 \$/M3</b>

M3 CONCRETO 2500 PSI		1:2:4	COSTO	COSTO
			UNIT	TOTAL
CEMENTO	300 KILOS	6 SACOS	19000	114000
ARENA	0,475 M3		19000	9025
TRITURADO	0,95 M3		32000	30400
AGUA	160 Lt		25	4000
DESP 5%				<b>165296,25 \$/M3</b>

### 10.2.6. Análisis de unitarios estructura en concreto.

CIMENTACION CCTO CICLOPEO .3x.3 CCTO 2500 PSI 40% RAJON			
Concreto 2500 psi	MAT	und	\$ unit
	rajón	M3	25000
<b>\$/M3 ccto.</b>	99177,75 ccto		
	10000,00 rajón		
	<b>109177,75 TOTAL</b>		

VIGA CIMENTACION .3x.25 CCTO 3000 PSI REF 4No.3 E 1/4 C/10cm				
Concreto 3000 psi	Refuerzo	und	\$ unit	Kg/ml
	No.3	kg	1500	0,56
	E 1/4 c10cm	kg	1500	0,25
<b>\$/MI col.</b>	13762,74 ccto			
	3360,00 ref			
	3375,00 flejes			
	<b>20497,74 TOTAL</b>			

COLUMNAS y VIGA CORONA .3x.15 CCTO 3000 PSI REF 6No.3 E 1/4 C/10cm				
Concreto 3000 psi	Refuerzo	und	\$ unit	factor
	No.3	kg	1500	0,56
	E 1/4 c10cm	kg	1500	0,25
<b>\$/MI col.</b>	8257,65 ccto			
	5040,00 ref			
	2287,50 flejes			
	<b>15585,15 TOTAL</b>			

### 10.2.7. Notas.

- Se puede apreciar que el muro existente ha sido afectado por humedad, es recomendable dar prioridad a la revisión de los sistemas de evacuación de aguas lluvias en el patio de la escuela, e incluir en proyectos de adecuaciones varias las mejoras necesarias en el momento de construir el nuevo muro.

### 10.2.8. Registro fotográfico.

Figura 152. Entrada principal



Figura 153. Muro en ladrillo  $h=1.5m$  y cierre en malla  $h=1.1m$



Figura 154. Carencia de columnas en el tramo de muro en ladrillo h=2.2m



Figura 155. Vista de la escuela



### 10.3. ESCUELA No. 6 BARRIO EL TEJAR – LEVANTAMIENTO CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS Y PAVIMENTO DE UN PATIO ESCOLAR

#### 10.3.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA N6 TEJAR
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS Y PAVIMENTO PATIO ESCOLAR
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 86.950.000
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Contratista por licitación publica
<b>FECHA DE INICIO:</b>	A iniciar 2004
<b>ESTADO:</b>	Proyecto cabildos 2003
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Se realizo el levantamiento del patio escolar y la zona de preescolar, se reviso el estado del pavimento y un aula en dicha zona por medio de una inspección ocular y medición por parte de la Oficia de Obras Civiles.

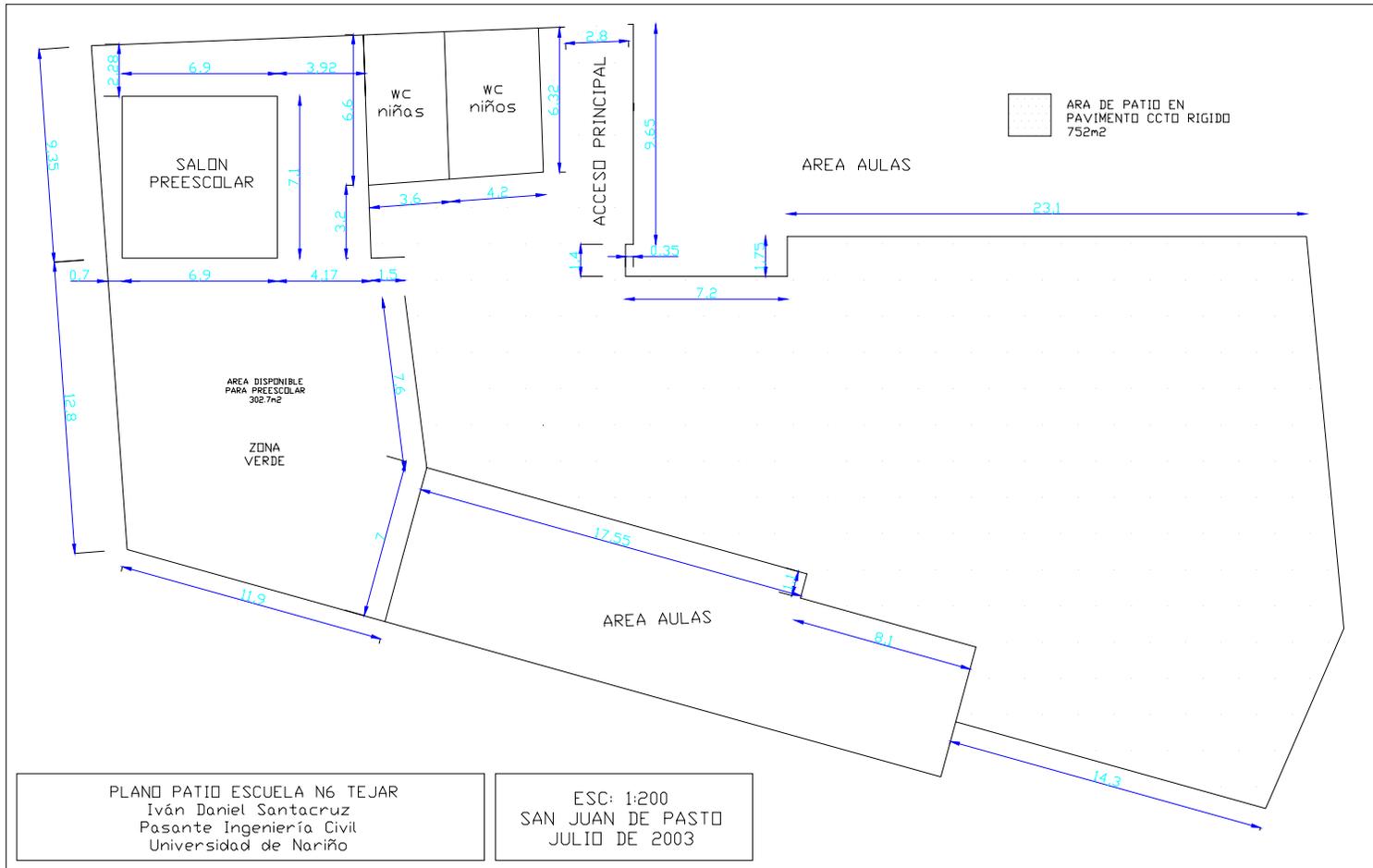
**10.3.2. Descripción de la obra.** Es un proyecto de cabildos 2003 que se pretende llevar a cabo en el año entrante con el apoyo de la comunidad del barrio el Tejar y mejorará las condiciones de la Institución educativa, beneficiando a los estudiantes de las dos jornadas que en este plantel se manejan.

El patio escolar de este plantel educativo presenta una forma bastante irregular que comprende un área de 752m<sup>2</sup>. Actualmente existe en él una capa de pavimento rígido que presenta cierto grado de deterioro debido al cumplimiento de su tiempo de servicio.

La otra componente del proyecto es la construcción de dos aulas para preescolar en una zona de la escuela. Actualmente existe un salón de preescolar que no aprovecha eficientemente el espacio y deja bastantes secciones de terreno inutilizadas por su inadecuada ubicación.

### 10.3.3. Detalle del proyecto.

Figura 156. Planta del patio escolar



### 10.3.4. Registro fotográfico.

Figura 157. Patio de la Escuela no. 6 Barrio el Tejar



## 10.4. ESCUELA RURAL MIXTA SANTA BÁRBARA ALTO - LEVANTAMIENTO Y PRESUPUESTO ADECUACIONES VARIAS

### 10.4.1. Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESCUELA RURAL MIXTA SANTA BÁRBARA ALTO
<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIONES VARIAS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$ 10.391.599.75
<b>INTERVENTOR:</b>	Of. Obras Civiles – SEM
<b>FECHA DE INICIO:</b>	Proyecto 2004
<b>ESTADO:</b>	Proyectos
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	Se realizo en esta pasantía el levantamiento arquitectónico correspondiente del cierre existente, se calculó las cantidades de obra a ejecutar y se elaboró el presupuesto de obra para el diseño presentado.

**10.4.2. Descripción de la obra.** Este proyecto corresponde a una necesidad primordial de la escuela, para ella se tiene destinada la dotación de un aula de sistemas, actualmente las condiciones de seguridad en el plantel no son las más adecuadas de manera que con la construcción de un nuevo cerramiento, y algunas adecuaciones a la edificación, se pueda recibir y mantener de la mejor forma los equipos para el aula de sistemas.

Actualmente la escuela cuenta con un cerramiento que no garantiza la seguridad del inmueble y sus enseres, éste es un cierre construido con un muro en ladrillo común de alturas que van desde 30cm a 90cm en diferentes tramos y un cierre en malla No. 10 sobre este muro de ladrillo con una altura de 1.5m que presenta graves averías.

El proyecto contempla también la construcción de un nuevo portón para el acceso principal de la escuela.

Entre las adecuaciones a realizar en la edificación se encuentran: la construcción de un mesón para cocina de 2.83m<sup>2</sup>, un portón metálico para división de un aula múltiple, antepechos para todas las ventanas, dos tableros para aulas, un tanque de almacenamiento plástico de 500 lt, un lavamanos y pintura.

## PRESUPUESTO DE OBRA

**INSTITUCION: ESCUELA SANTA BARBARA ALTO**  
**PROYECTO: ADECUACIONES VARIAS**

Fecha: noviembre de 2003

Item	Descripción	Unidad	Cant.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTAL	
				V. UNITARIO	V.TOTAL	V. UNITARIO	V. TOTAL	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>ADECUACIÓN MURO DE CIERRE</b>									
1	PRELIMINARES								
1,1	Desmante cierre en malla No. 10 y marco en angulo	M2	86,30	1.000,00	86.295,00	-	-	1.000,00	86.295,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Columnas .30x.15 Cto. 3000psi 4No.4 E 3/8" c/10cm	MI	11,50	7.000,00	80.500,00	18.650,00	214.475,00	25.650,00	294.975,00
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo comun en soga mortero 1:4	M2	30,55	3.500,00	106.932,00	12.000,00	366.624,00	15.500,00	473.556,00
3,2	Alfagia en ladrillo comun mortero 1:4	MI	57,53	7.000,00	402.710,00	1.875,00	107.868,75	8.875,00	510.578,75
4	REPELLO								
4,1	Repello afinado muros, mortero 1:4	M2	115,00	3.200,00	368.000,00	3.300,00	379.500,00	6.500,00	747.500,00
4,2	Repello afinado de columnas mortero 1:4	MI	11,50	1.900,00	21.850,00	2.000,00	23.000,00	3.900,00	44.850,00
4,3	Repello afinado alfagia mortero 1:4	MI	57,53	1.900,00	109.307,00	2.000,00	115.060,00	3.900,00	224.367,00
5	CARPINTERIA METALICA								
5,1	Soportes empotrados para cada modulo de cerramiento en tubo galvanizado 2" h=1.5m empotrado en la clumna 0.4m	Und	8,00	300,00	2.400,00	28.975,00	231.800,00	29.275,00	234.200,00
5,2	Cierre en malla No. 10 con marco en angulo 1 1/2x3/16" c/1m,	M2	86,30	3.500,00	302.050,00	35.000,00	3.020.500,00	38.500,00	3.322.550,00
5,3	Portón en malla No. 10 con marco en tubo de 1 1/2" y angulo 1 1/2x3/16"	M2	8,75	4.500,00	39.375,00	45.000,00	393.750,00	49.500,00	433.125,00
6	PINTURA								
6,2	Pintura vinilo muros	M2	115,00	1.500,00	172.500,00	2.700,00	310.500,00	4.200,00	483.000,00
6,3	Pintura porton	M2	8,75	1.500,00	13.125,00	2.700,00	23.625,00	4.200,00	36.750,00
6,4	Pintura esmalte tubos galvanizados 2"	MI	12,00	300,00	3.600,00	600,00	7.200,00	900,00	10.800,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.708.644,00</b>		<b>5.193.902,75</b>		<b>6.902.546,75</b>

**ADECUACIONES VARIAS**

1	PRELIMINARES								
1,1	Desmante tanque de almacenamiento	Und	1,00	20.000,00	20.000,00	-	-	20.000,00	20.000,00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Mesón en concreto e=10 cm Ref. #3 C/0.15 m en los dos sentidos	M2	2,83	10.000,00	28.320,00	45.000,00	127.440,00	55.000,00	155.760,00
3	REPELLOS Y ENCHAPES								
3,1	Repello mesón mortero 1:4	M2	3,54	3.200,00	11.328,00	3.300,00	11.682,00	6.500,00	23.010,00
3,2	Enchape cerámica para mesón cocina	M2	3,54	5.000,00	17.690,00	18.500,00	65.453,00	23.500,00	83.143,00
4	CARPINTERIA METALICA								
4,1	Porón entamborado para división de aulas h=2.2m	M2	8,60	50.000,00	430.000,00	200.000,00	1.720.000,00	250.000,00	2.150.000,00
4,2	Antepecho en varilla cuadrada de 3/8"	M2	18,50	5.000,00	92.500,00	20.000,00	370.000,00	25.000,00	462.500,00
4,3	Tablero aula	Und	2,00	2.000,00	4.000,00	60.000,00	120.000,00	62.000,00	124.000,00
5	APARATOS								
5,1	Tanque de almacenamiento plastico x 500L	Und	1,00	25.000,00	25.000,00	125.000,00	125.000,00	150.000,00	150.000,00
5,2	Lavamanos	Und	1,00	8.000,00	8.000,00	85.000,00	85.000,00	93.000,00	93.000,00
6	PINTURA								
6,2	Pintura portón entamborado divicion aulas	M2	17,20	1.500,00	25.800,00	2.700,00	46.440,00	4.200,00	72.240,00
6,3	Pintura en esmalte ventanas y antepecho 2 manos	M2	37,00	1.500,00	55.500,00	2.700,00	99.900,00	4.200,00	155.400,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>718.138,00</b>		<b>2.770.915,00</b>		<b>3.489.053,00</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>2.426.782,00</b>		<b>7.964.817,75</b>		<b>10.391.599,75</b>

Fuente: Archivo de Obras Civiles – S.E.M.  
Elaboró Iván Santacruz – Pasante Ing. Civil

#### **10.4.4. Visitas realizadas.**

##### **Octubre de 2003**

En la visita se inspecciona el estado del muro de cierre, encontrando un alto deterioro en la malla del mismo, se toma las medidas de cada tramo en cuanto a altura y longitud.

Se realiza una inspección general de la edificación, en ella se encuentra la carencia de antepechos en todas sus ventanas, deterioro de la pintura y algunas deficiencias en cuanto a aparatos y suministro de aguas debidos a su tanque de almacenamiento.

##### **Noviembre de 2003**

Se elabora el presupuesto para el muro de cierre y las adecuaciones necesarias.

#### **10.4.5. Notas.**

- La construcción del nuevo muro de cierre conserva el muro en ladrillo existente a largo del perímetro de la escuela y completa la altura del muro hasta llegar a los 90 cm.

## **10.5. COLEGIO CENTRO DE INTEGRACIÓN POPULAR C.C.I.P. - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ARQUITECTÓNICO ESTUDIO DE RIESGO EN UN BLOQUE DE AULAS**

**10.5.1. Descripción de la obra.** El Colegio Centro de Integración Popular C.C.I.P. funciona actualmente en las antiguas instalaciones del SENA, y comparte su planta física con un centro de salud del barrio Chapal.

El colegio tiene como límites:

Al Norte: Con la Cra 18 A (vía al br. Chambú)

Al Sur: Con el Río Chapal

Al Oriente: Con el Parque de Recreación Chapalito

Al Occidente: Con un lote de propiedad privada

La totalidad del predio incluyendo un lote aledaño de propiedad del colegio en límites con la Cra. 18A y la edificación ocupada actualmente por el centro de salud, comprenden un área de 10.495 m<sup>2</sup>.

**10.5.2. Inspección de un bloque de aulas.** Este bloque de un nivel, en el que se encuentran cuatro aulas de clase con un área de 60m<sup>2</sup> aproximadamente, una batería sanitaria y un cuarto eléctrico, presenta agrietamientos notables en su estructura y mampostería.

El bloque y sus alrededores se encuentran sin utilización alguna desde la detección de las anomalías y su posterior desalojo por parte del SENA.

La edificación es un bloque construido con el sistema de pórticos de concreto, presenta columnas de 30 x 30 cm y 30 x 40 cm en su mayoría, con muros de ladrillo común en soga. La cubierta de las aulas es de asbesto cemento y esta soportada por una estructura metálica con cerchas de gran envergadura que cubren luces de 6 a 15m.

En la actualidad no se cuenta con los planos estructurales de la edificación y ha sido imposible para la Secretaría de Educación localizar al calculista o constructor de la obra.

Durante la inspección realizada por parte de la Oficina de Obras Civiles se reconocieron los sectores afectados, encontrando un grave daño que se ha incrementado poco a poco en el transcurso de un par de meses.

La primer visita se realiza en el mes de julio de 2003 en esta se detecta daño en la mampostería de las cuatro aulas, agrietamientos en la batería sanitaria, y una grieta a lo largo del límite posterior del bloque bajo estudio.

Dadas las condiciones de des-uso las directivas de la institución plantean la posibilidad de demoler completamente el bloque pues como se ha dicho el colegio funciona normalmente con el resto de aulas que posee en otros bloques. Sin embargo la Secretaría de Educación ordena realizar apiques en el bloque y la región aledaña, mediante los cuales se encuentra un suelo de cimentación bastante malo, de tipo relleno mal compactado, que ha generado un problema de asentamiento.

Por lo anterior se procede al desmonte del inmobiliario en las aulas, batería sanitaria, cuarto eléctrico, dejando aún pendiente el desmonte de la carpintería metálica, cerchas, correas, puertas y ventanas y la cubierta para el momento de la demolición del sector afectado.

El espacio desalojado después de realizada la demolición será utilizado para la locación de nuevos proyectos de acuerdo a las necesidades primordiales del colegio. Por esto se requiere de un inventario general de cada uno de los bloques de la institución y la Oficina de Obras Civiles ordena un levantamiento arquitectónico y topográfico de plantel que sea base de nuevos proyectos.

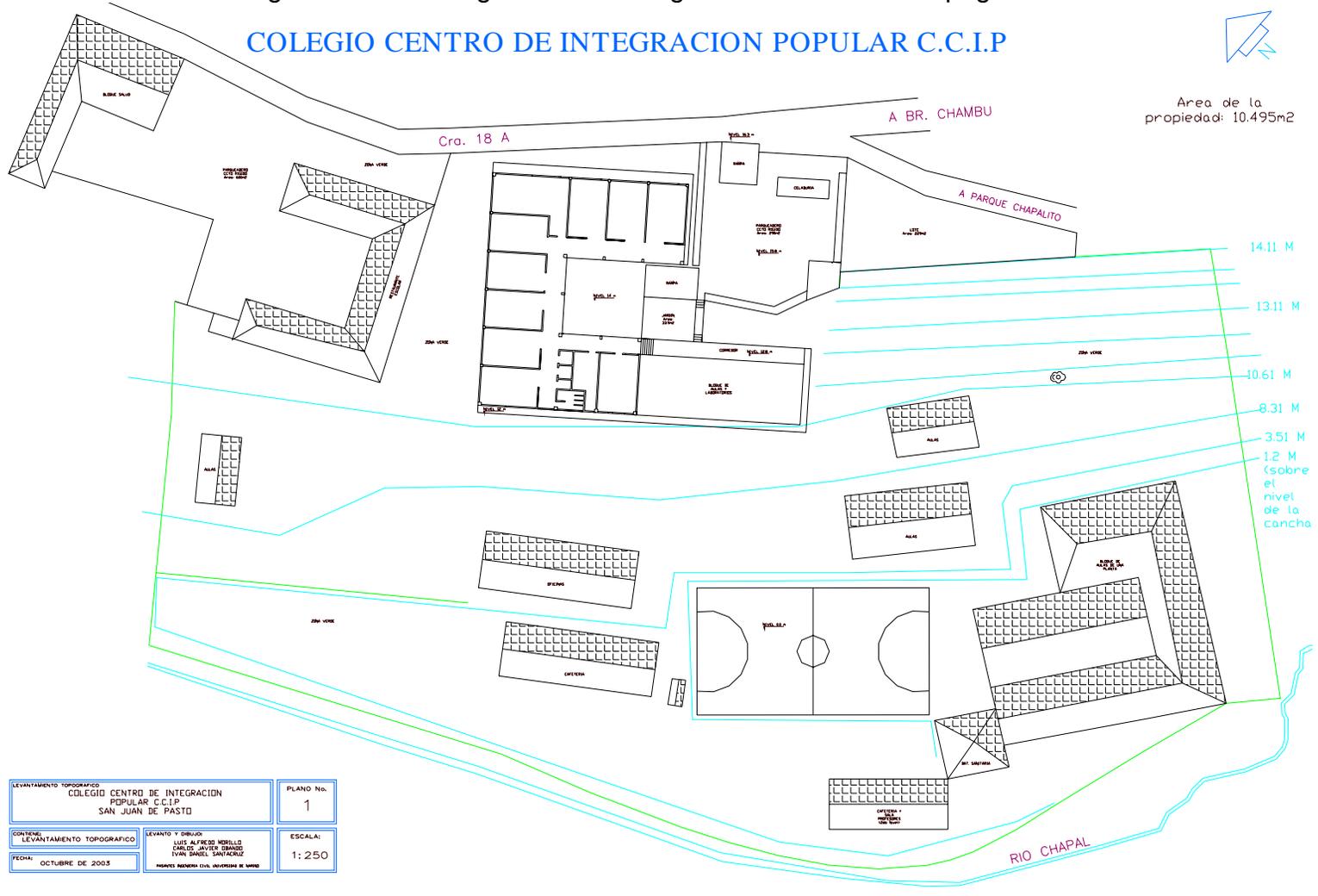
Dado que el centro de salud se trasladará, será retornado a propiedad del colegio el espacio que ocupa en la actualidad y este sector se incluye en el terreno a levantar.

Mediante una inspección se determina que su estructura no presenta deterioro ni riesgo alguno, a excepción de una placa de pavimento en concreto rígido de zona de parqueo.

### 10.5.3. Detalles del levantamiento.

Figura 158. Planta general del colegio – levantamiento topográfico

## COLEGIO CENTRO DE INTEGRACION POPULAR C.C.I.P





#### 10.5.4. Notas.

- La demolición del bloque se pospone hasta concretar con las nuevas directivas del colegio la utilización del espacio y la ejecución de un nuevo proyecto de mejoramiento en el plantel.
- A partir del levantamiento realizado la Oficina de Obras Civiles adelanta los estudios y diseño de un proyecto de reorganización general del plantel que involucra la construcción de un escenario o salón múltiple, la reubicación del restaurante escolar y el área administrativa. Así como la distribución más eficiente de las zonas verdes y de recreación.

#### 10.5.5. Registro fotográfico.

Figura 160. Agrietamiento en la estructura y mampostería



Figura 161. Daños acceso a la batería sanitaria y cuarto eléctrico



Figura 162. Agrietamiento en la mampostería de aulas



Figura 163. Desprendimiento entre el muro y la columna



Figura 164. Desprendimiento entre el muro y la columna



Figura 165. Daño en la batería sanitaria



Figura 166. Vista posterior del bloque en riesgo (parte derecha del bloque)



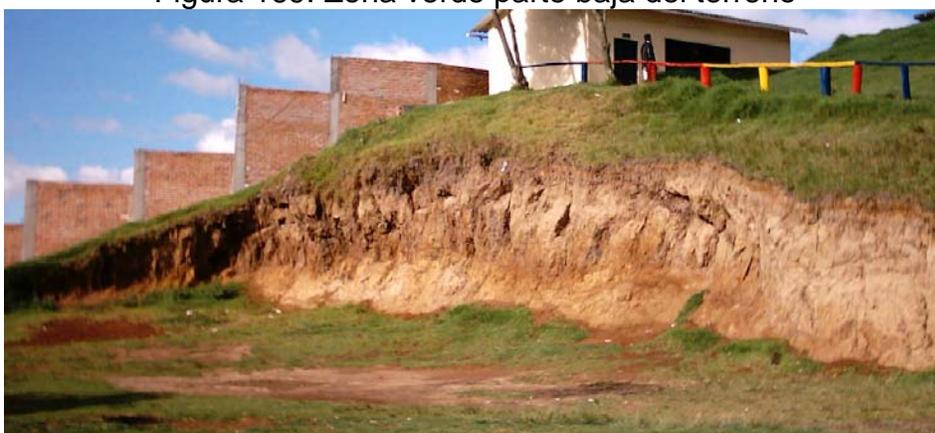
Figura 167. Colegio centro de integración popular



Figura 168. Área recreativa del colegio



Figura 169. Zona verde parte baja del terreno



## **10.6. CIUADELA EDUCATIVA - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ARQUITECTÓNICO**

**10.6.1. Descripción de la obra.** En esta institución se realizó un levantamiento topográfico (planimétrico y altimétrico) y arquitectónico de la estructura actual del polideportivo y de sus alrededores. Con el objetivo de entregar al arquitecto una visión de las potencialidades del sitio para la construcción de la escuela de música y un teatro o aula múltiple.

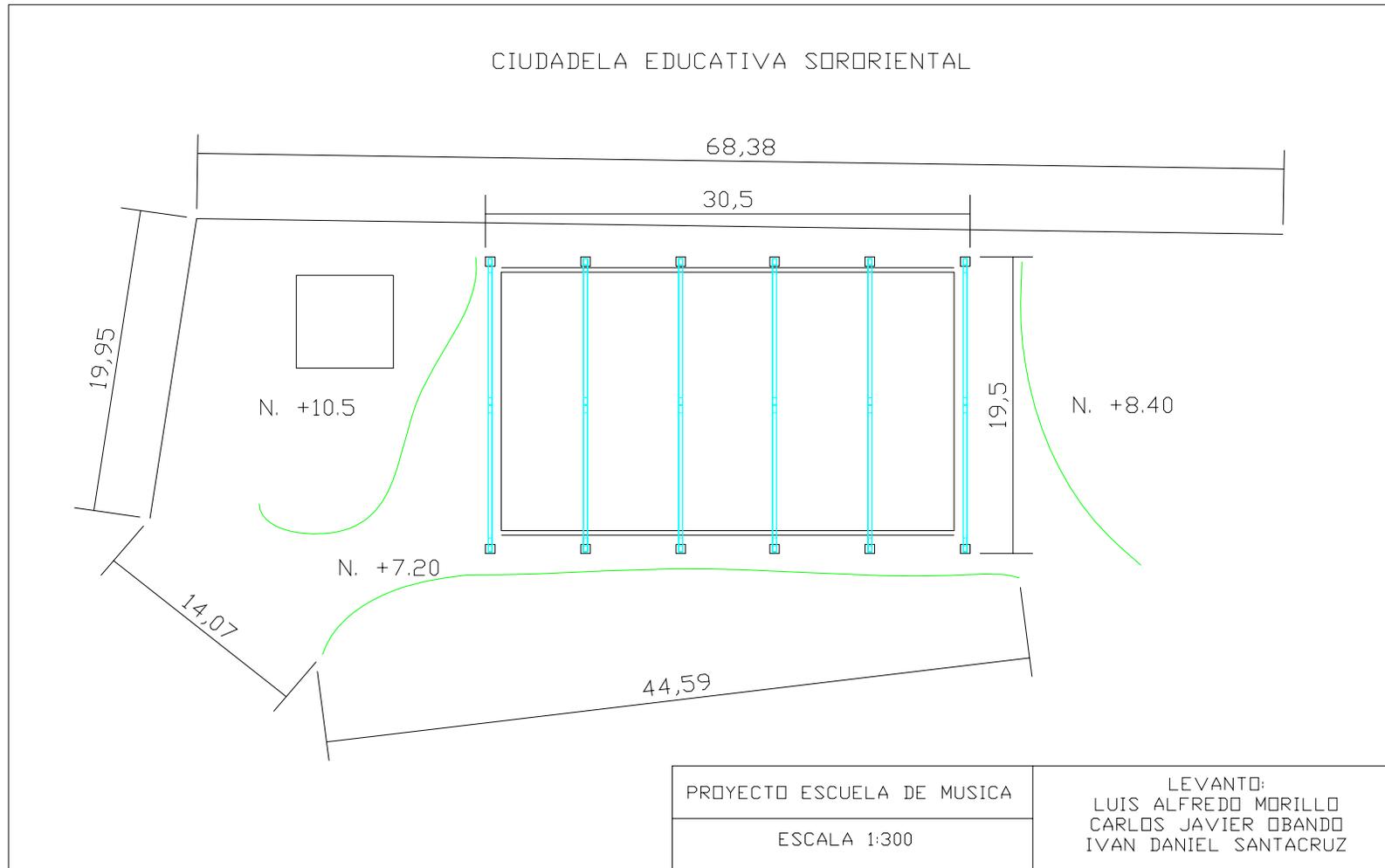
Las directivas de la institución desean construir en este espacio una escuela de música y un teatro de gran capacidad, utilizando en lo posible la actual estructura metálica que sostiene la cubierta del polideportivo.

### **10.6.2. Notas.**

- Se hizo un levantamiento detallado sobretodo de la estructura metálica y de los diferentes niveles del terreno a fin de poder modelar en tres dimensiones y medir exactamente los movimientos de tierra necesarios para el proyecto.
- El edificio de la escuela de música ya se encuentra en proceso de invitación publica, por lo que era urgente determinar la ubicación del mismo en el terreno.
- En lo que se refiere al teatro El estudio arquitectónico determinó que la actual estructura metálica que cubre el polideportivo no es adecuada para adaptarla a un futuro teatro, ya que ofrece dificultades en cuanto a la visibilidad de los espectadores.

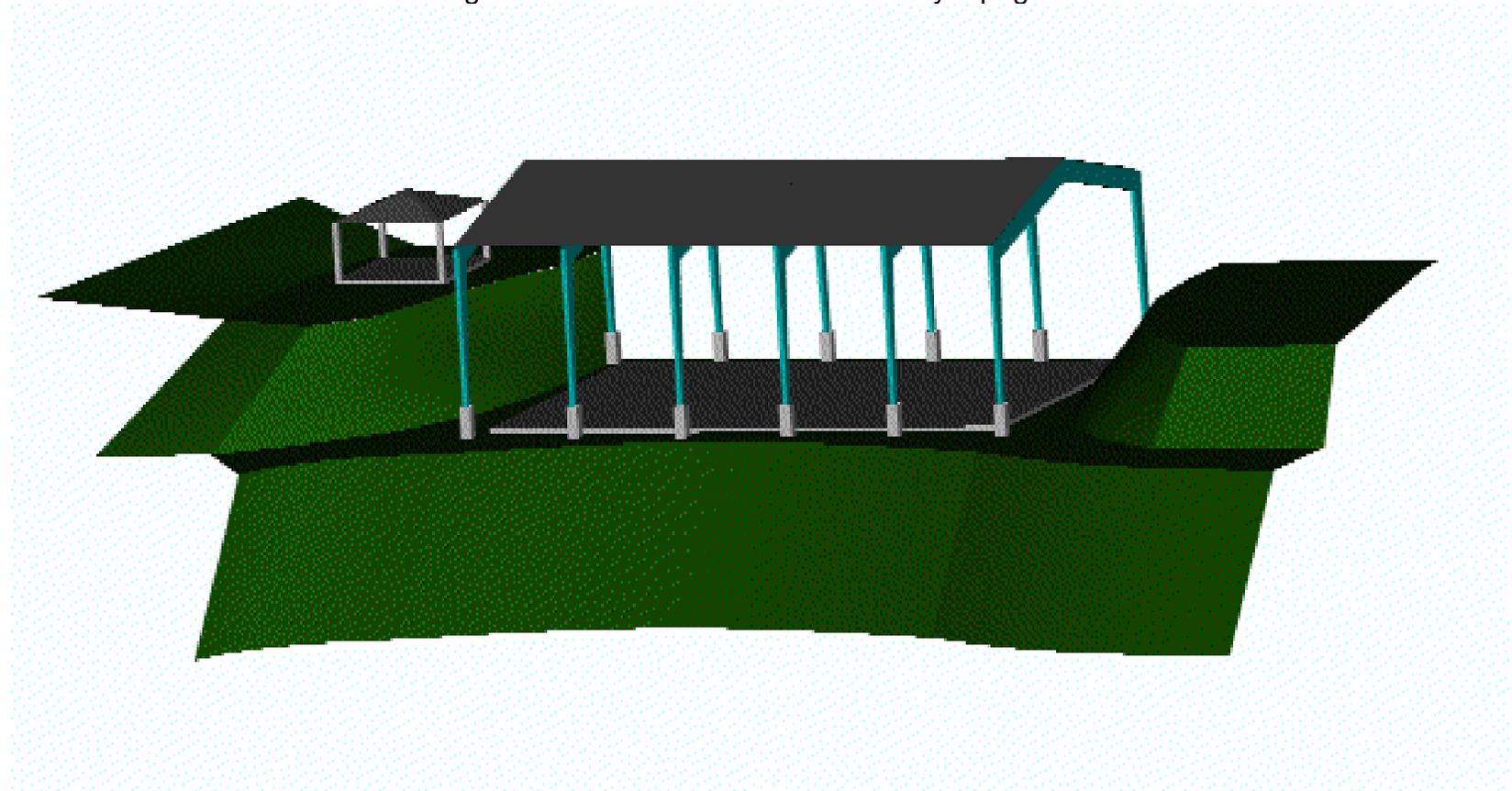
### 10.6.3. Plano topográfico.

Figura 170. Levantamiento topográfico y arquitectónico



#### 10.6.4. Modelado tridimensional.

Figura 171. Modelo en 3d de cubierta y topografía



### 10.6.5. Registro fotográfico.

Figura 172. Vista general de la estructura de cubierta del polideportivo



## 10.7. ESCUELA EMILIO BOTERO - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

**10.7.1. Descripción de la obra.** Se realiza este levantamiento de la planta física de la institución educativa con el objeto de actualizar el Registro y documentación de la escuela.

Con el levantamiento e inventario de la propiedad en cuanto a su planta física se pretende hacer una redistribución del uso de los espacios en el predio, además se pretende encontrar las principales necesidades y posibles mejoras que se puedan atender en futuros proyectos.

La Escuela Emilio Botero de la ciudad de Pasto, ubicada en la calle 16 A con carrera 5 A cuenta en su planta con:

1ra planta:

- 15 aulas de 50m<sup>2</sup> en promedio
- 1 restaurante escolar con cocina de 66m<sup>2</sup>
- 2 baterías sanitarias de 45m<sup>2</sup>
- 1 escenario al aire libre
- 1 polideportivo
- 1 Zona verde de 4300m<sup>2</sup>

2da planta:

- 1 aula de profesores ubicada sobre el restaurante escolar

\* El predio de la institución se encuentra alojada una roca de origen volcánico de aproximadamente 6m de diámetro.

10.7.2. Detalles del levantamiento.

Figura 173. Planta de la escuela

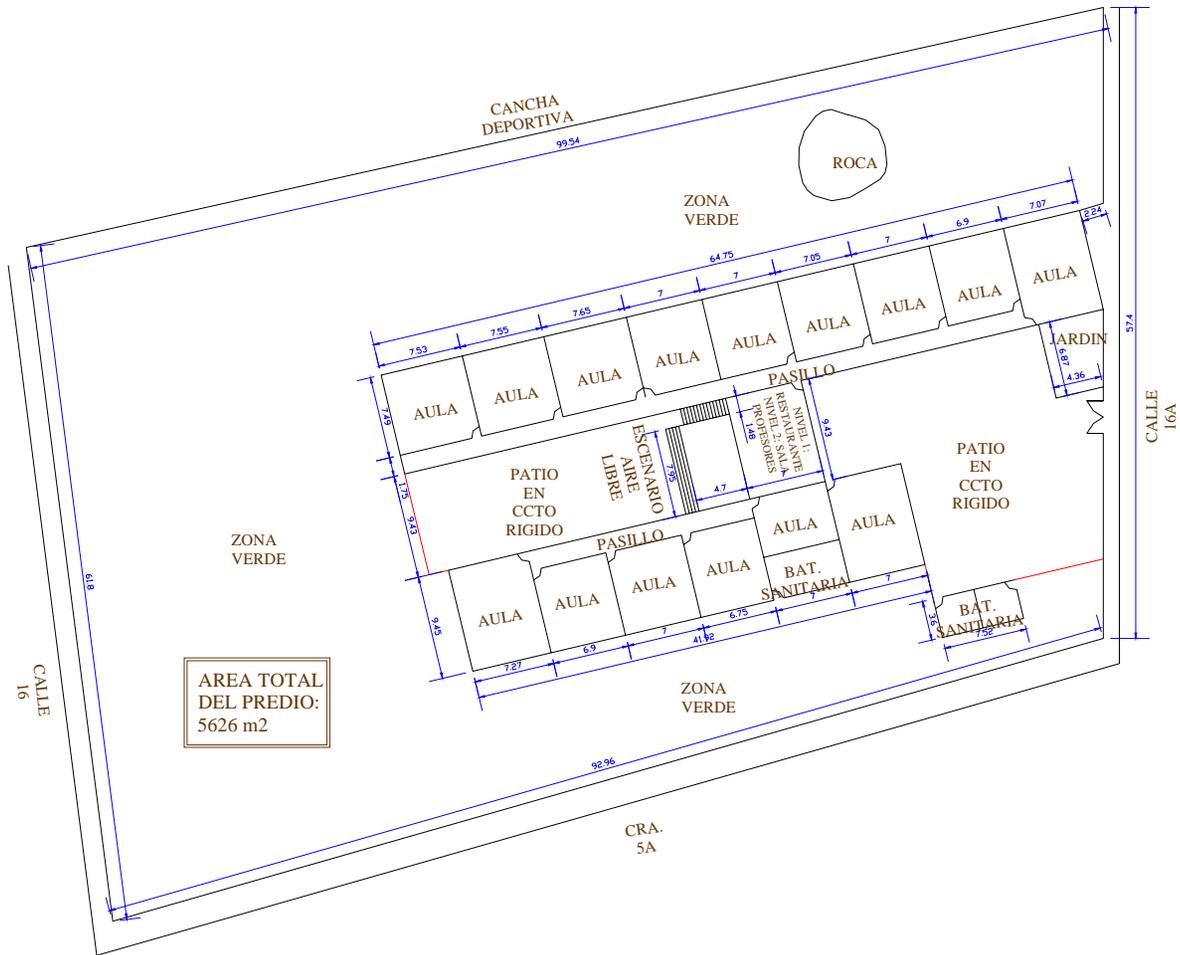
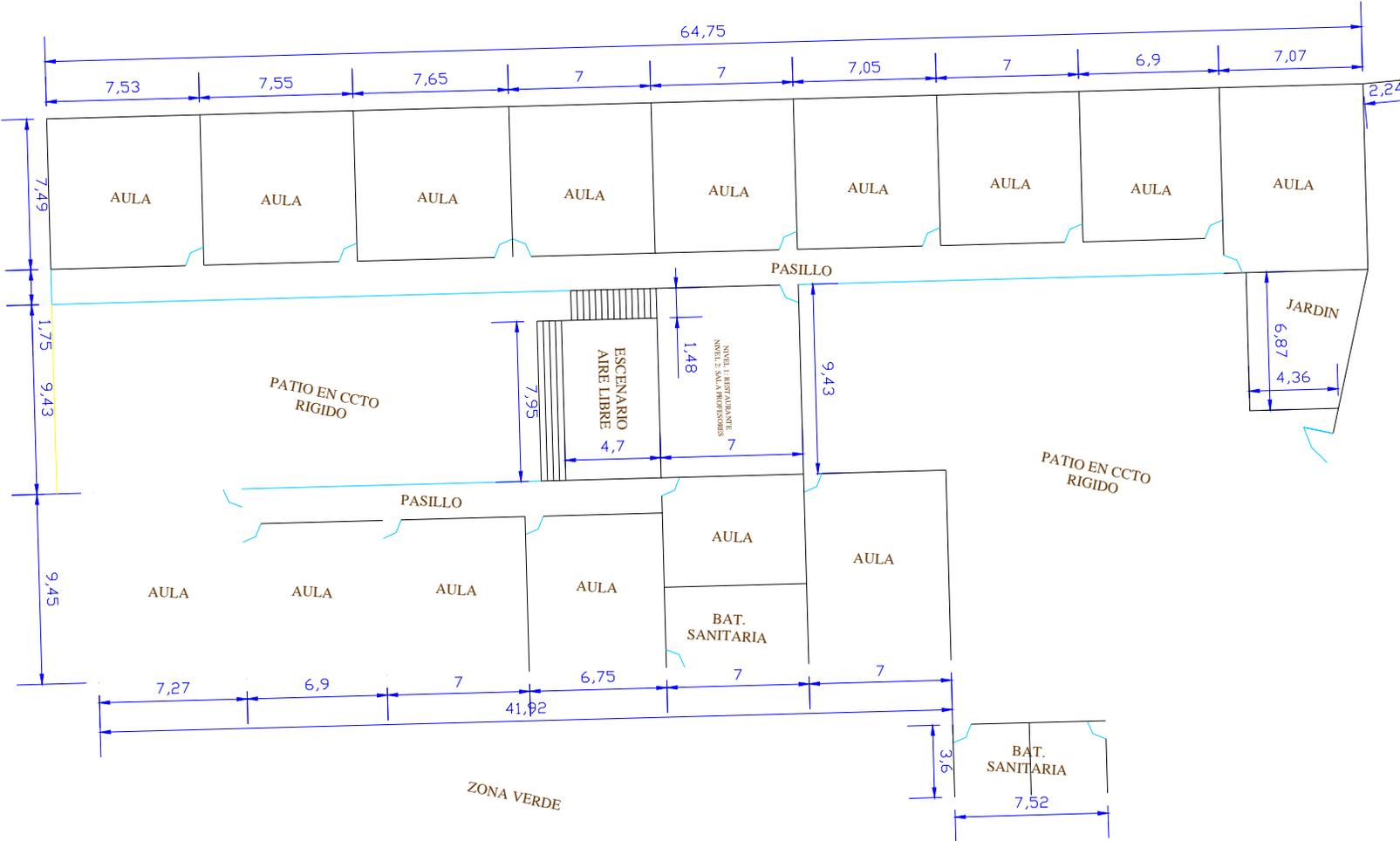


Figura 174. Bloques de la edificación



### 10.7.3. Notas y recomendaciones.

- Durante el levantamiento realizado se observó un alto deterioro y falta de estructura adecuada en el muro de cierre a lo largo de los límites con la Cra. 5 A. Se recomienda incluir la terminación de las obras de muro de cierre en la institución en el primer proyecto que se destine al mejoramiento de la planta física de la institución del año 2004.
- Se pudo apreciar mediante una inspección visual que las baterías sanitarias son inadecuadas, presentan una instalación que no es apta desde el punto de vista salubre y requiere de una inspección detallada que conduzca al mejoramiento de las falencias encontradas y mejore la calidad de vida a los estudiantes en la escuela.

### 10.7.4. Registro fotográfico.

Figura 175. Vista posterior de la escuela



Figura 176. Zona verde



Figura 177. Zona verde



Figura 178. Frente y polideportivo



Figura 179. Batería sanitaria y polideportivo



Figura 180. Muro de cierre sobre la cra. 5 a



## **10.8. INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDARIO - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO**

**10.8.1. Descripción de la obra.** Se realizó un levantamiento arquitectónico de construcción actual incluyendo todas las instalaciones: preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, a fin de realizar un estudio para proyectar una reorganización total de toda la institución.

### **10.8.2. Notas.**

- En esta institución se proyecta construir un edificio para aulas de informática, construcción que ya se encuentra iniciada en una parte y en proceso de invitación publica el resto.
- Además se propone una reorganización de todas las instalaciones y la construcción de un restaurante escolar.
- Durante el levantamiento se observaron algunos problemas como: falta de espacio adecuado, malas condiciones en el restaurante escolar, escaleras estrechas, unidad sanitaria en mal estado y graves problemas estructurales.

### 10.8.3. Detalles del levantamiento.

Figura 181. Primera planta

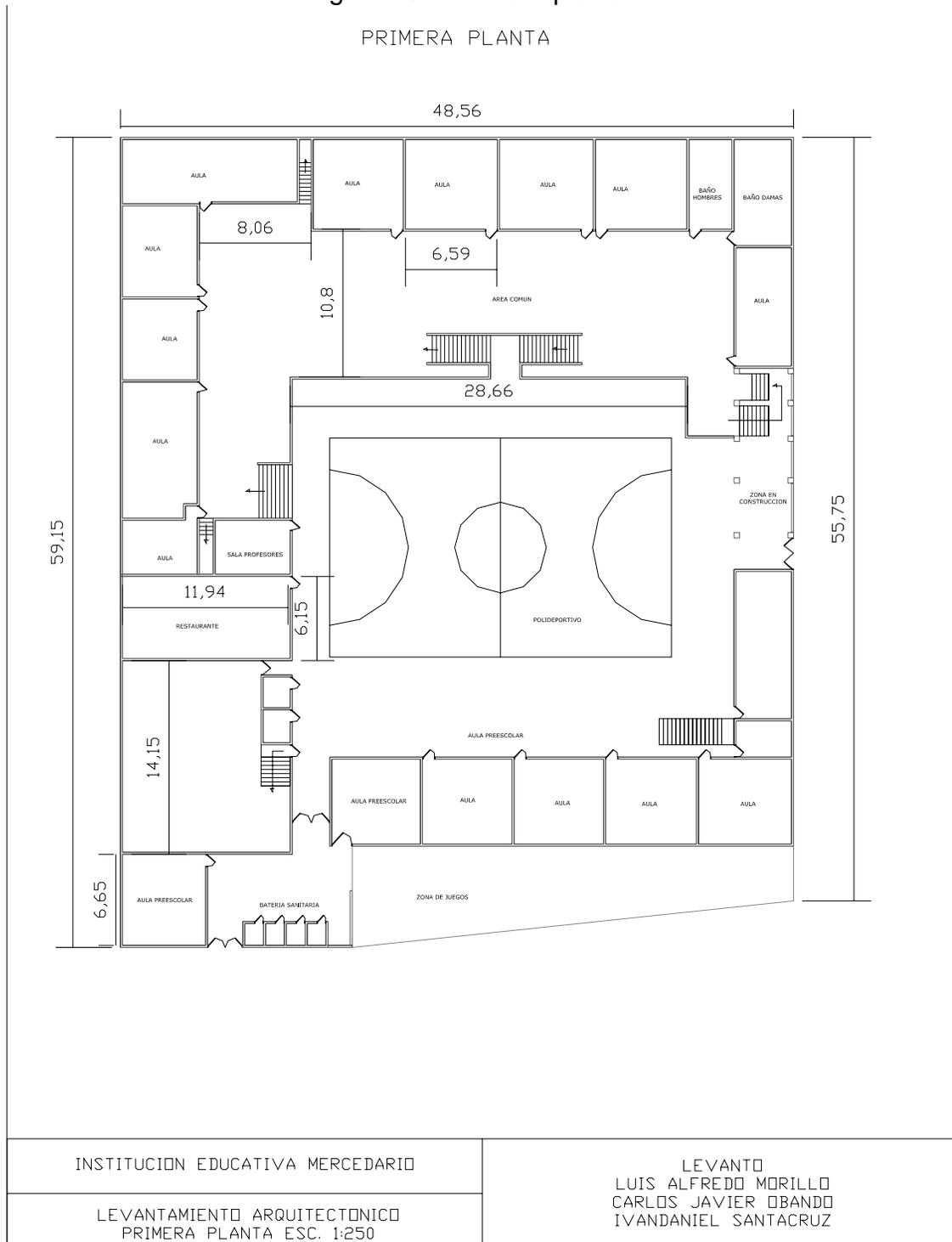


Figura 182. Segunda planta

SEGUNDA PLANTA



INSTITUCION EDUCATIVA MERCEDARIO

LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO  
SEGUNDA PLANTA ESC. 1:250

LEVANTO  
LUIS ALFREDO MORILLO  
CARLOS JAVIER OBANDO  
IVANDANIEL SANTACRUZ

#### 10.8.4. Registro fotográfico.

Figura 183. Instalaciones actuales



Figura 184. Instalaciones actuales



Figura 185. Zona de nuevas construcciones



Figura 186. Zona de futura construcción en proceso de invitación pública



Figura 187. Instalaciones del restaurante escolar



Figura 188. Estado actual de la unidad sanitaria



Figura 189. Problemas estructurales, diferencia de nivel entre losas



## **10.9. CONCENTRACIÓN ESCOLAR EL PILAR - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO AMPLIACIÓN PLANTA FÍSICA**

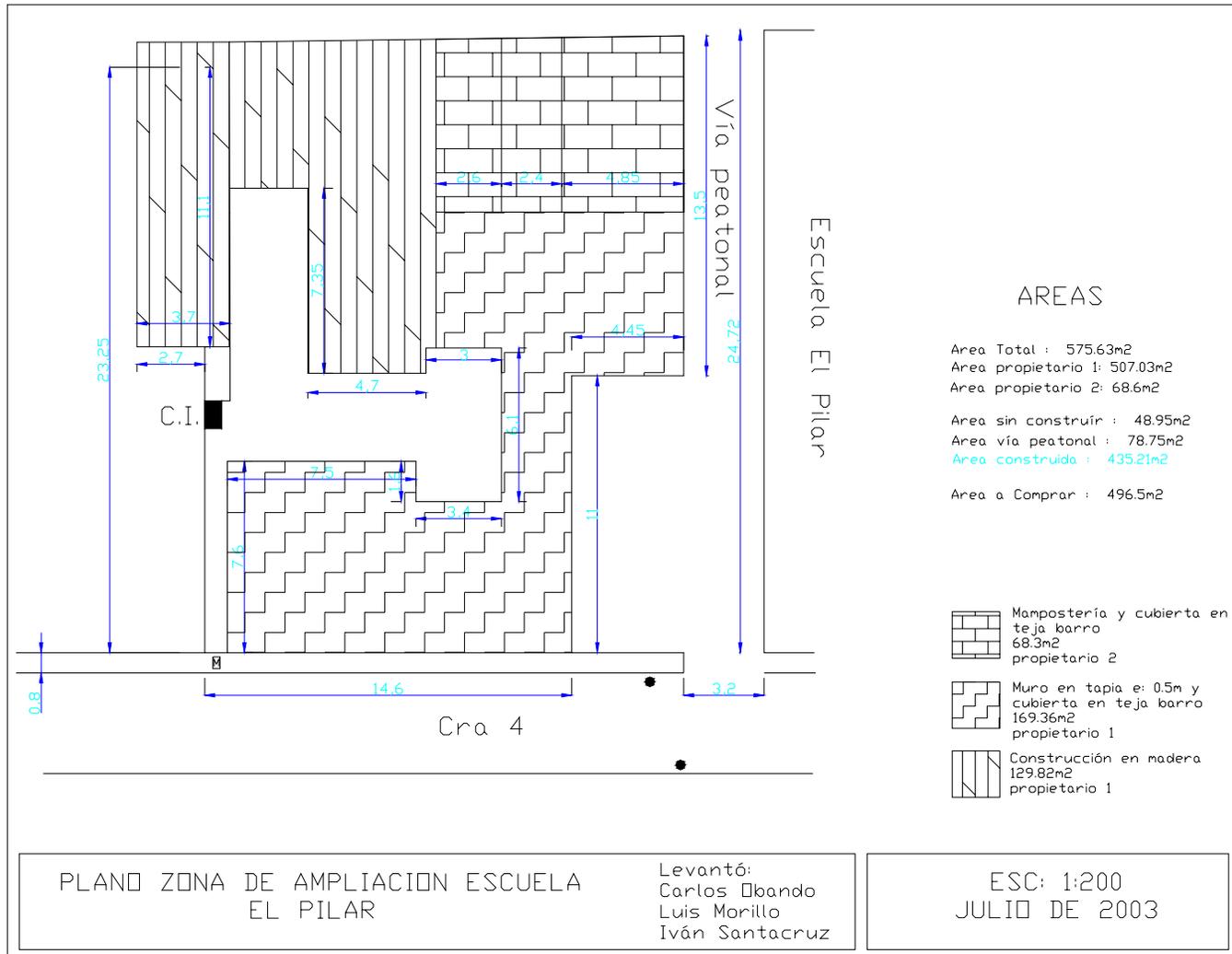
**10.9.1. Descripción de la obra.** El levantamiento llevado a cabo se hizo en la zona adyacente a las instalaciones de la Escuela el Pilar, en este lugar se encuentra una edificación de cierta antigüedad, que se usa como vivienda de varias familias, esta actividad se hizo con el ánimo de determinar el área exacta de la casa y sus límites.

El área sobre la cual se encuentra dicho predio, se utilizará para la ampliación de las instalaciones de la Institución, por lo tanto es muy importante conocer su área y condiciones para así cuantificar su valor, valor por el cual pasará a formar parte de la escuela y extensión de la misma.

Área total: 575mts<sup>2</sup>

### 10.9.2. Detalles del levantamiento.

Figura 190. Planta general zona de ampliación



### 10.9.3. Notas.

- Se pudo observar que el predio en un 80% esta construido en tapia pisada, por lo que al hacer la demolición habrá gran cantidad de sobrantes, y un 20% esta constituido por habitaciones en madera.
- En el predio viven aproximadamente 5 familias hacinadas, de muy pocos recursos que han hecho una especie de cambuches en madera con techos de lámina.
- El predio presenta inconvenientes en cuanto a límites pues uno de sus vecinos aparentemente se tomo un área que no le pertenece y existen problemas demandados frente a esta situación.

### 10.9.4. Registro fotográfico.

Figura 191. Frente del predio



Figura 192. Fondo del predio



## **10.10. ESCUELA JULIO RINCÓN BARRIO POPULAR - LEVANTAMIENTO DE UN LOTE ZONA DE AMPLIACIÓN**

**10.10.1. Descripción de la obra.** Se realiza este levantamiento para un cálculo del área de un lote aledaño al predio de la Escuela Julio Rincón. Este lote es actualmente propiedad del Municipio de Pasto, y será cedido a la institución para ampliación de sus espacios de recreo y desarrollo de nuevos proyectos.

El lote limita con:

Al Norte: con el Río Pasto.

Al Sur: con la vía salida Oriente de Pasto.

Al Oriente: con la Escuela Julio Rincón.

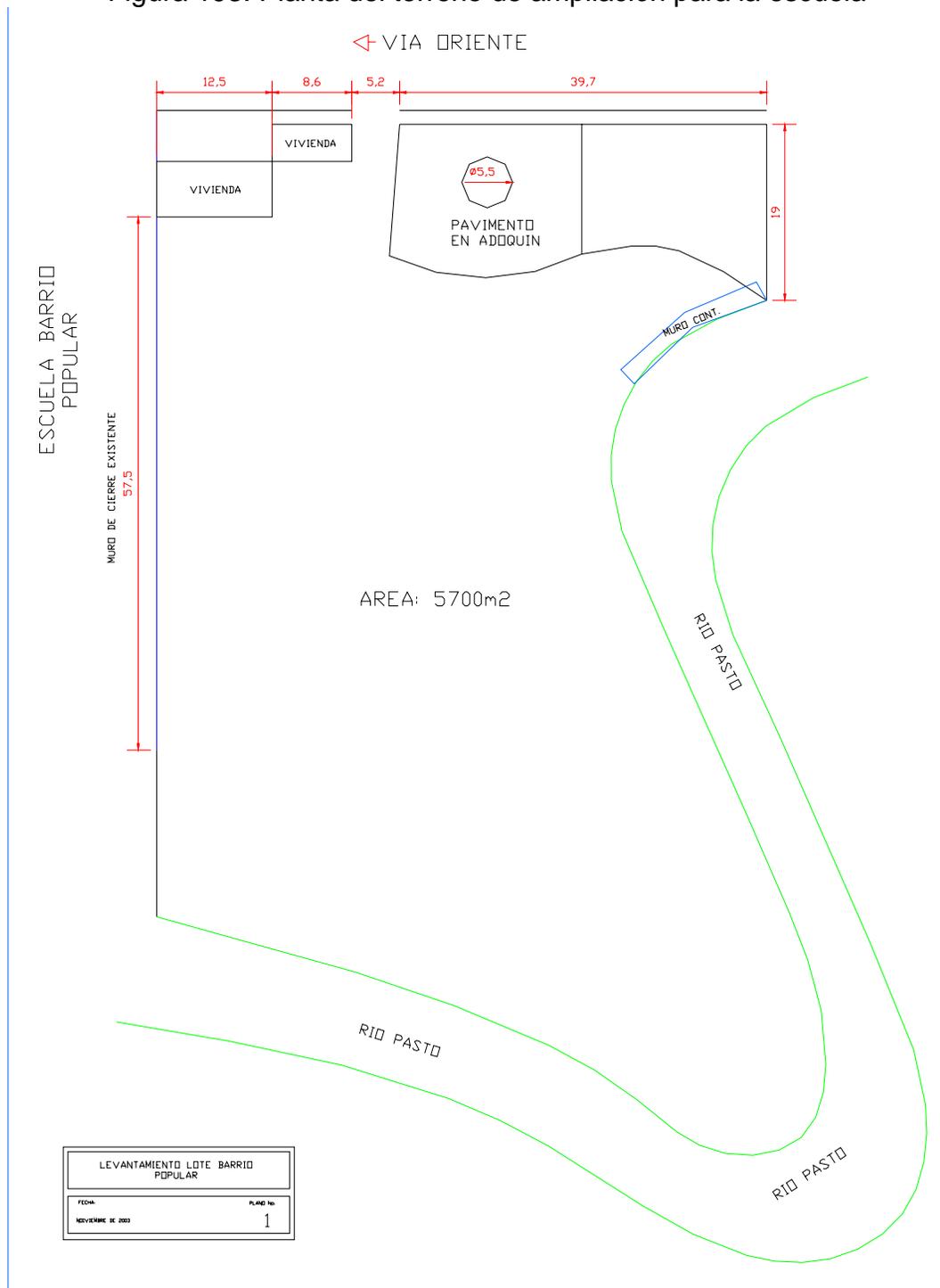
Al Occidente: con el Río Pasto.

El área total del predio es de 5700 m<sup>2</sup>.

Entre las características principales del terreno se tiene tres niveles diferentes, el más elevado en límites con la vía salida oriente, en el cual se encuentra alojada una pequeña construcción de sección circular; Un segundo nivel que ocupa el 75% del área en el cual se realizan algunos rellenos con material de desecho de algunas construcciones de la zona; Y un tercer nivel a la altura del Río Pasto que está completamente dentro de la zona de protección contra inundaciones.

### 10.11.2. Detalles del levantamiento.

Figura 193. Planta del terreno de ampliación para la escuela



### 10.10.3. Notas.

- Dentro del predio que el Municipio cederá a la Escuela Julio Rincón se encuentra construida una vivienda de invasión. Durante el desarrollo de otros proyectos de la escuela se han presentado inconvenientes con los ocupantes de esta vivienda que reclaman la propiedad de este terreno.
- En la visita realizada para hacer el levantamiento se notificó que los ocupantes de la vivienda mencionada han invadido otra extensión de terreno cercando un área de aproximadamente 60 m<sup>2</sup> en la parte posterior de esta edificación.
- Para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto es recomendable tener en cuenta las zonas que actualmente se rellenan con escombros y realizar los estudios de suelos pertinentes.

### 10.10.4. Registro fotográfico.

Figura 194. Zona de expansión escuela



Figura 195. Zona de relleno



Figura 196. Vivienda de invasión



## **10.11. COLEGIO JOHN F. KENNEDY LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO PROYECCIÓN AMPLIACIÓN PLANTA FÍSICA**

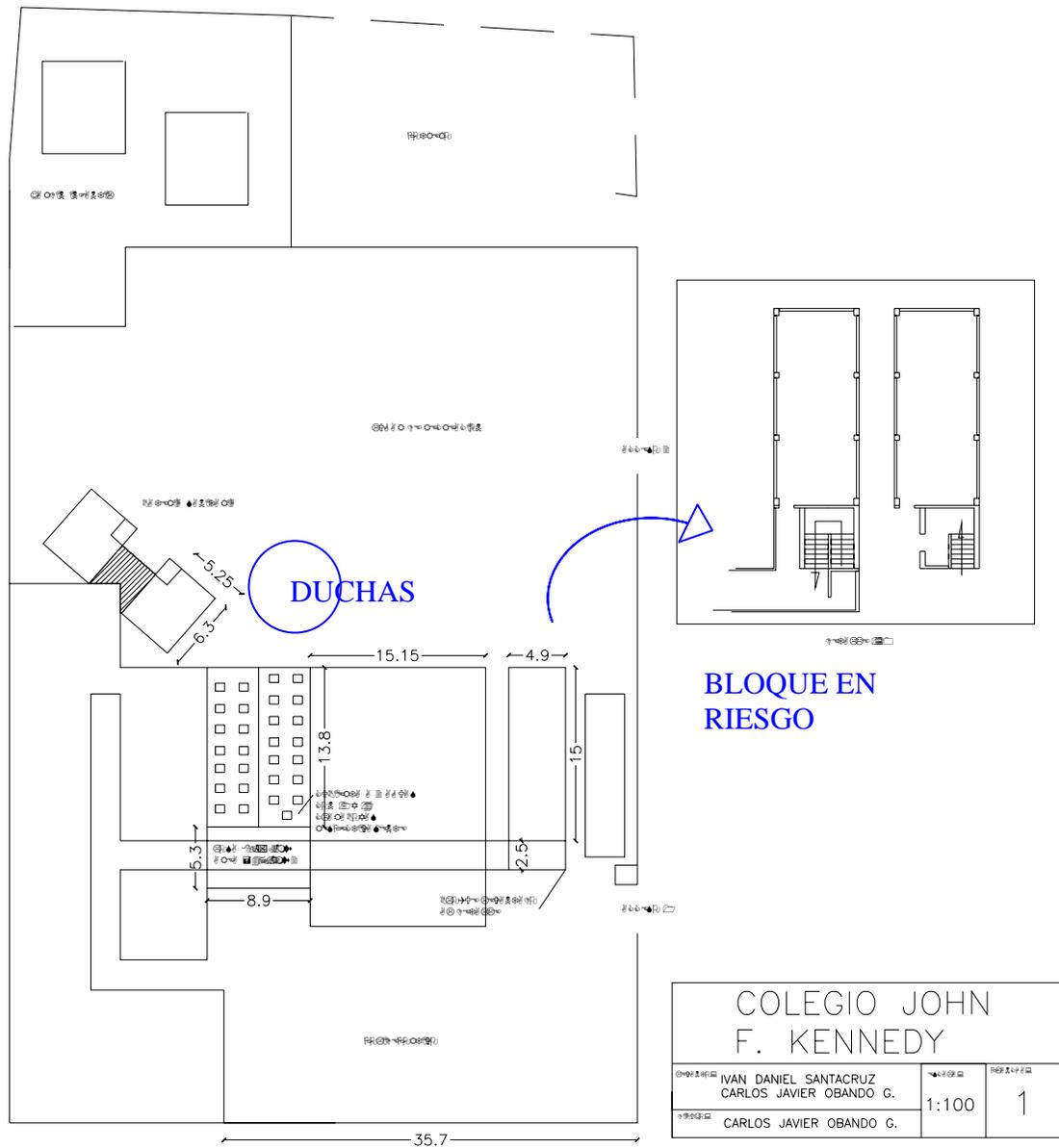
**10.11.1. Descripción de la obra.** El colegio Jhon F. Kennedy tiene una área total de 4565mts<sup>2</sup>, dentro de los cuales 1316mts<sup>2</sup> corresponden a área construida, ya que en dicha institución se llevo a cabo la construcción de una batería independiente tanto para varones como para mujeres la batería sanitaria que poseía la institución en malas condiciones de salubridad y mala distribución arquitectónica fue demolida en su totalidad (área = 48mts<sup>2</sup>). La nueva batería sanitaria tiene un área de 66mts<sup>2</sup> y goza de excelentes instalaciones.

Ya que tras la construcción de la batería sanitaria sobraron algunos recursos, se proyectó la construcción de una batería de duchas con el ánimo de mejorar la calidad integral del estudiante y no dejar perder los recursos sobrantes, además, se hizo un diseño basado en el levantamiento de una zona de recreación (polideportivo) para la cual la batería de duchas estaría acondicionada.

Dentro de las instalaciones de la planta física, existe un bloque de riesgo que corresponde a dos plantas donde se tiene el aula de informática, dicho bloque es de un área en planta de 85.75mts<sup>2</sup> y presenta agrietamiento en sus paredes debido a que la estructura no fue bien diseñada estructuralmente, frente a esto se llevo a cabo levantamiento planeando su demolición y reemplazo por un bloque en el mismo sitio pero con condiciones estructurales y arquitectónicas que sean adecuadas y que garanticen la integridad de los estudiantes y cuerpo docente.

### 10.11.2. Detalles del levantamiento.

Figura 197. Planta general



### 10.11.3. Notas.

- La construcción de las duchas se había planeado en un área entre las dos baterías sanitarias ya construidas, sin embargo con el levantamiento se logró determinar que dicho espacio era muy reducido y que había que hacer el diseño en otro lugar, apropiado y que brindara el espacio suficiente para su construcción.
- Al llevar a cabo el levantamiento se observó que el bloque en riesgo, se encontraba todavía en uso en un 50%, ya que el bloque consta de dos plantas, la primera planta del bloque se desalojó y se uso para apuntalar la losa de la segunda planta con guaduas y otros elementos, con estas medidas se procuraba dejar en funcionamiento la segunda planta que correspondía a aula de informática pues no existe otro espacio para que ésta funcione.

### 10.11.4. Registro fotográfico.

Figura 198. Bloque en riesgo



Figura 199. Accesos al bloque en riesgo



Figura 200. Aula de informática (segunda planta)



Figura 201. Lugar donde se proyectó construcción duchas



Figura 202. Nueva batería sanitaria



## **10.12. ESCUELA NIÑA MARIA - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO**

**10.12.1. Descripción de la obra.** Se realiza este levantamiento de la planta física de la institución educativa con el objeto de verificar la extensión de la propiedad y la aclaración de su dueño basándose en las escrituras de la escuela y un Hogar Infantil del Instituto de Bienestar Familiar que colinda con la institución.

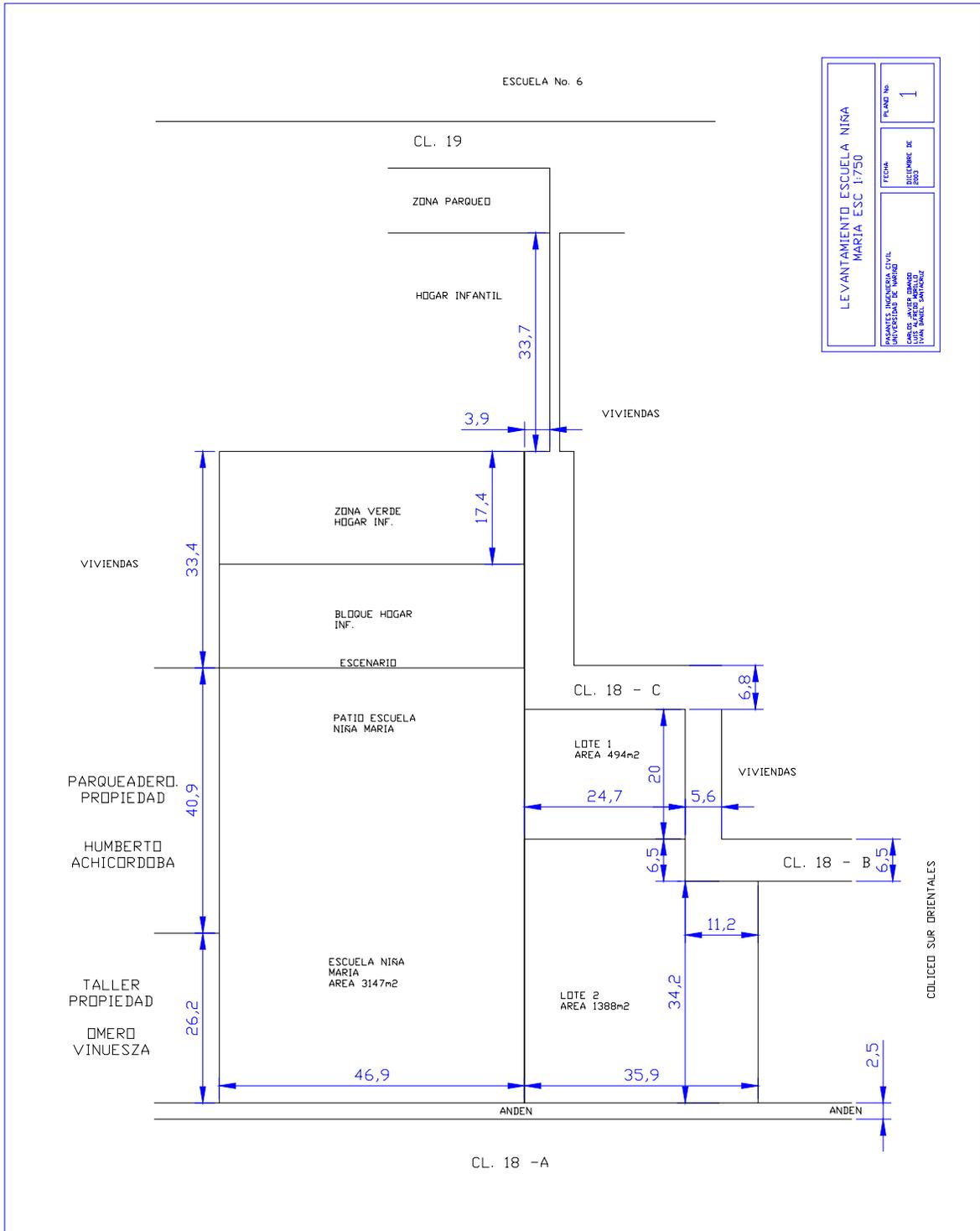
Con el levantamiento se pretende ubicar las zonas en las que se podría desarrollar futuros proyectos de ampliación de la escuela.

Además se necesita utilizar un lote aledaño de propiedad de la escuela que actualmente es manejado como parque de recreación de grupos comunitarios.

Una vez realizado el levantamiento se realizarán nuevas escrituras de acuerdo a las posibles cesiones de cierta parte de terreno por parte de hogar infantil a la escuela, por otro lado se realizará también la actualización de propietarios colindantes pues las escrituras actuales datan de varias décadas atrás en las no figuran ni siquiera las calles que ahora existen.

## 10.12.2. Detalles del levantamiento.

Figura 203. Planta de la escuela y colindantes



### 10.12.3. Notas.

- La zona que demarca el límite actual entre el Hogar Infantil y la Escuela Niña María es el borde entre el escenario abierto y el patio en concreto de la Escuela.
- Según las escrituras actuales el área utilizada para un centro de salud odontológico pertenece al Hogar Infantil.
- La realización de nuevas escrituras estará pendiente hasta que el Hogar Infantil realice los acuerdos necesarios e identifique el área a ceder para la Escuela.

### 10.12.4. Registro fotográfico.

Figura 204. Lote aledaño



## **10.13. ESCUELA RURAL MIXTA GUALMATAN - LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO**

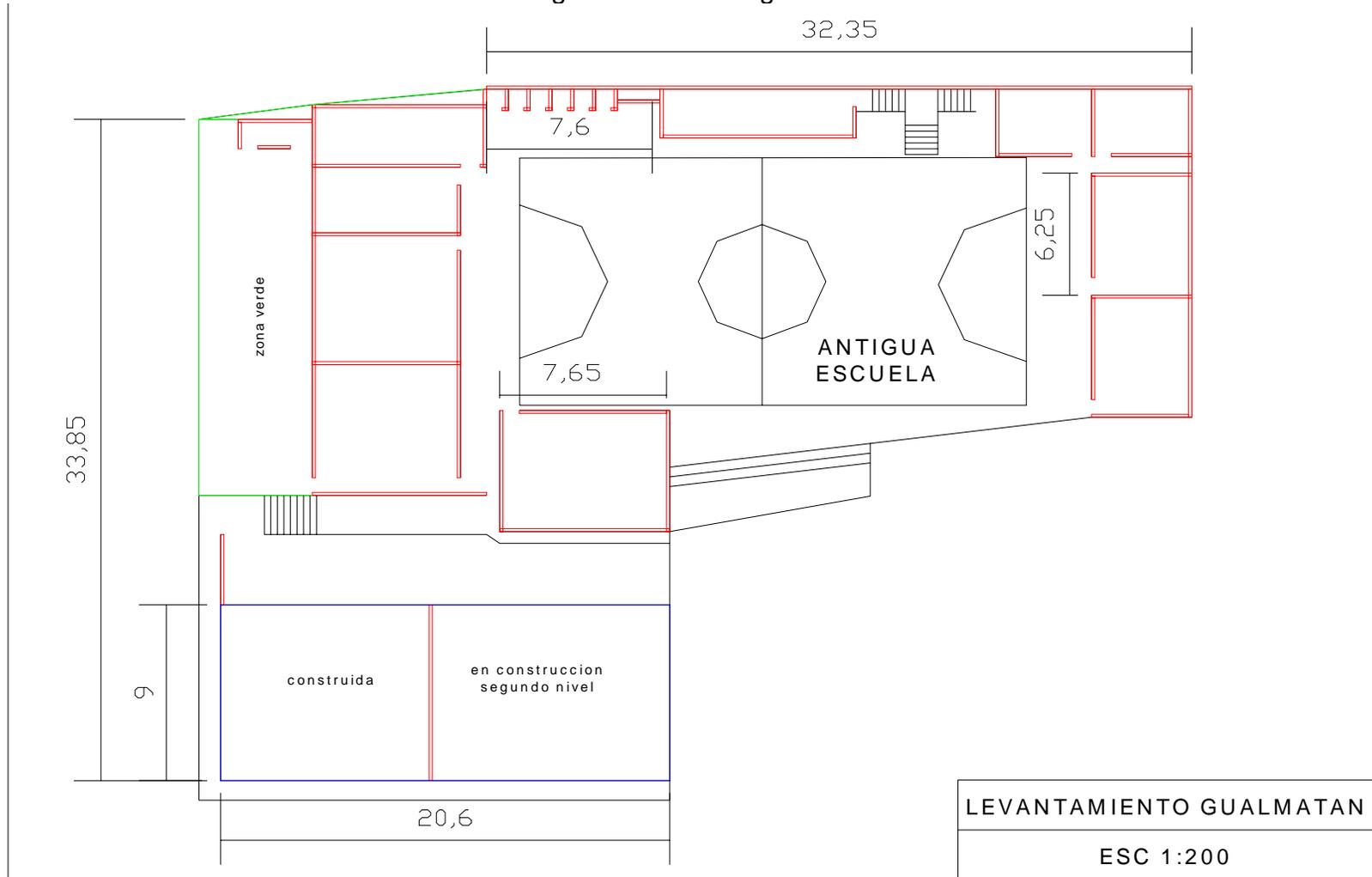
**10.13.1. Descripción de la obra.** Se realizó un levantamiento arquitectónico de todas las instalaciones de la escuela, tanto de la zona antigua como de la zona construida y la zona en construcción que actualmente se encuentra en proceso de invitación pública.

### **10.13.2. Notas.**

- En esta institución se estaba realizando una construcción bajo responsabilidad de un maestro de obra, la cual presenta graves fallas estructurales tales como: Eliminación de una columna de apoyo en una viga canal, colocación del bajante de aguas lluvias en el centro de una columna estructural, deficiente refuerzo a tensión y a cortante y diferencia apreciable de altura entre pisos. Todo ello fuera de los planos diseñados por la oficina de obras civiles de la secretaria de educación municipal.
- Para corregir estas fallas fue necesario suspender la obra y someter el proceso de demolición y reconstrucción a una invitación pública a constructores.

10.13.3. Plano arquitectónico.

Figura 205. Planta general



#### 10.13.4. Registro fotográfico.

Figura 206. Instalaciones antiguas de la escuela, aulas y unidad sanitaria



Figura 207. Zona verde preescolar,  
unidad sanitaria



Figura 208. Zona en construcción



Figura 209. Viga canal sin apoyo en el centro de la luz



Figura 210. Bajante de aguas lluvias incrustado en el centro de la columna



Figura 211. Insuficiente refuerzo longitudinal en la columna, excesiva separación entre estribos en el refuerzo a cortante



## 11. CONCLUSIONES

- El trabajo en la pasantía permitió desarrollar una práctica de gran valor para el complemento a la formación profesional como ingeniero civil, las labores tanto de oficina como en el control y apoyo a interventoría de cada obra, además de la interacción con la comunidad, serán de gran utilidad para experiencias futuras.
- El control sobre la planeación, diseño y construcción de obras civiles en las instituciones educativas del municipio de Pasto realizado por esta Secretaría en manos de Ingenieros y Arquitectos da como resultado una optimización y uso adecuado de los recursos en beneficio de adecuaciones y nuevos espacios generados por la ejecución de cada proyecto; dejar en manos de las directivas de cada institución la administración de estas labores, conlleva generalmente al desarrollo de obras mal construidas, costosas e incluso inoficiosas.
- El control permanente en cada obra realizado por los entes responsables, que tiene en cuenta la verificación de compra y gasto de materiales, elaboración y dosificación de mezclas, ejecución de cada ítem presupuestado y especificaciones técnicas, es de gran importancia para la optimización y calidad de la obra.
- Uno de los momentos que mayor control requiere en la ejecución de una obra es el de fundición de elementos estructurales de concreto tales como zapatas, vigas, columnas, losas, entre otros; especialmente en obras cuyo contratista no es un profesional, en este tipo de trabajos es vital verificar la dosificación de agregados, concreto y principalmente agua, ya que quien los ejecuta generalmente pretende realizarlo a conveniencia o sin criterio adecuado.
- Por medio de los trabajos desarrollados se pudo comprobar el manejo y cumplimiento de la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-98 tanto en el diseño como en la construcción de las diferentes obras ejecutadas por la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal.
- Las visitas permanentes a la obra permiten además de verificar el estado de las ejecuciones, prever obras adicionales o cambios necesarios para el beneficio del proyecto.

- Es importante realizar medición de obra ejecutada en cada actividad y elaborar regularmente actas de avance para pago y control de los porcentajes ejecutados, esto permite verificar que la obra se esté ejecutando según el tiempo presupuestado, además es una herramienta para el control de los recursos y un registro imprescindible de cantidades contratadas y ejecutadas.
- La realización de levantamientos arquitectónicos y topográficos es elemento primordial para la proyección de nuevas obras y permite la optimización en el manejo de los espacios.
- Mantener actualizada la base de datos de precios unitarios de materiales de construcción permite presupuestar adecuadamente cada proyecto.

## 12. RECOMENDACIONES

- Las directivas de planteles educativos del municipio de Pasto cuentan con un recurso muy valioso, el personal de la Oficina de Obras Civiles, es importante que recurran a la asesoría de profesionales capacitados e instituciones como la Secretaría de Educación cuando piensen en el desarrollo de proyectos de infraestructura.
- Se debe enfatizar en la administración de recursos para ejecución de obra, compra de materiales y pago de mano de obra, cuando estos fondos son manejados por el Fondo de Servicios Docentes de cada institución, para que se efectúen los desembolsos de forma oportuna sin perjudicar el cronograma de los diferentes proyectos de obras civiles en cada plantel educativo.
- Se debe capacitar a los usuarios de la obras terminadas en el manejo y mantenimiento que estas requieren, especialmente en obras de drenaje, limpieza de cañuelas, cajas de inspección, sumideros, cubiertas, canales, aparatos de baterías sanitarias y demás; El mantenimiento oportuno y regular de los mismos disminuye sobre-costos por reparaciones o sustituciones cuando los daños son ya mayores.
- Es importante realizar ensayos y estudios previos en cuanto a suelos y diseño de mezclas antes de la ejecución de una obra, con el objeto de poder realizar un mejor control de la calidad, optimizar diseños y cumplir en la totalidad con las especificaciones técnicas.
- A pesar de existir un convenio entre la Universidad de Nariño y la Secretaría de Educación para la utilización del laboratorio de ingeniería civil, es importante contar con la disponibilidad de equipos y facilitar la realización de ensayos para el control y calidad de una obra.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- PASTO. SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA. Plan de Desarrollo Educativo “Humanismo, Saber y Productividad” 2001 -2003. San Juan de Pasto. S.E.M, 2001. 124pp.
- PASTO. SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA. Proyecto Mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal en el Municipio de Pasto. San Juan de Pasto. S.E.M, 2001. 62pp.
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. A.I.C, 1998. 1250pp.

# **ANEXOS**

**Anexo A. LISTA DE PRECIOS - MATERIALES PRIMARIOS DE  
CONSTRUCCIÓN  
SAN JUAN DE PASTO  
BASE DE DATOS - OFICINA DE OBRAS CIVILES  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL**

FUENTE: DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS Y FERRETERÍAS DE LA CIUDAD

FECHA: OCTUBRE DE 2003

<b>Cif</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>UN.</b>	<b>Precio \$ Col.</b>	<b>Grupo</b>
ACA	ACA				
ACA	BALDO	BALDOSA CTO 30*30	M2	8,500	MAT
ACA	BALGR	BALDOSA DE GRANITO PULIDO	M2	20,400	MAT
ACA	BARRE	BARREDERA MADERA COMUN	ML	3,600	MAT
ACA	BRCH2	BROCHA NUMERO 2	UN	4,100	MAT
ACA	BRCH5	BROCHA NUMERO 6	UN	12,000	MAT
ACA	CERAT	CERAMICA 30*30 Trafico 5	M2	18,000	MAT
ACA	CERGR	CERAMICA 30X30 DE GRES PORCELANICO	M2	81,000	MAT
ACA	CERMA	CERAMICA 33*33 Trafico 5	M2	18,000	MAT
ACA	CERAM	CERAMICA DE 20.5 * 20.5	M2	16,000	MAT
ACA	CERAL	CERAMICA LISTON PORTAL ALFA.30X.07	M2	15,000	MAT
ACA	CERT5	CERAMICA TRAFICO 5	M2	18,000	MAT
ACA	CERRA	CERRADURA ALCOBA	UN	14,850	MAT
ACA	CERRB	CERRADURA BAÑO	UN	12,900	MAT
ACA	CERRS	CERRADURA SCHLAGE A 87 PD	UN	26,000	MAT
ACA	CHYAL	CHAPA YALE 987-1/4	UN	46,050	MAT
ACA	CIELO	CIELO RASO FALSO EN DURACUSTIC	M2	22,000	MAT
ACA	ESTCÑ	ESTUCO CUÑETE	UN	35,000	MAT
ACA	GRANI	GRANITO MESON TODO COSTO.	M2	55,000	MAT
ACA	LISTP	LISTON PORTAL ALFA .30X.07M.	M2	15,000	MAT
ACA	MAYO1	MAYOLICA 20*20	M2	15,000	MAT
ACA	MAYO2	MAYOLICA 30*30	M2	21,000	MAT
ACA	MEZDU	MEZCLADOR DUCHA	UN	28,600	MAT
ACA	PEGAC	PEGACOR X 40 KG BLANCO	UN	28,800	MAT
ACA	PERFA	PERFIL EN ALUMINIO COLOR ANOLOK	ML	700	MAT
ACA	PERLI	PERLITA CIELO RAZO POR 25Kg	UN	5,000	MAT
ACA	CORAZ	PINTURA ACRILICA MURALLA	GAL.	29,150	MAT
ACA	PINTU	PINTURA ESMALTE	GLN	42,500	MAT
ACA	PISCA	PISO EN CAUCHO TIPO TOPEROL	M2	15,000	MAT
ACA	PCAL	PROMICAL BULTO CAL MURO	KG	3,950	MAT
ACA	TBLGR	TABLON GRES ALFA 25*25	M2	8,500	MAT
ACA	THINE	THINER	GAL	8,000	MAT
ACA	VID3M	VIDRIO 3 MM INSTALADO	M2	12,225	MAT

ACA	VID4M	VIDRIO 4 MM INSTALADO	M2	16,470	MAT
ACA	VINIL	VINILO VINILPLUS TIPO 1	GAL	26,050	MAT

ACE	ACE				
ACE	ACE3/	ACERO 3/8 CORRUGADO	KG	1,800	MAT
ACE	REF01	ACERO DE REFUERZO 1/2 6M LONG	UN	7,950	MAT
ACE	REF02	ACERO DE REFUERZO 3/4 6M LONG	UN	20,600	MAT
ACE	REF5/	ACERO DE REFUERZO 5/8 LOG. 6M	UN	23,500	MAT
ACE	REF03	ACERO DE REFUERZO 7/8 6M LONG	UN	27,376	MAT
ACE	REF04	ACERO DE REFUERZO VAR. LISA 1/4	KG	1,500	MAT
ACE	REF05	ACERO DE REFUERZO VAR. LISA 3/8	KG	1,590	MAT
ACE	ALAMA	ALAMBRE DE AMARRE	KG	1,750	MAT

ADI	ADI				
ADI	ANLEP	ANCLAJE EPOXICO 1/2 Perf. 20cm	UN	8,000	MAT
ADI	CNCT1	CONECTOR 1/2	KG	1,600	MAT
ADI	CNCT2	CONECTOR 5/8	KG	1,600	MAT
ADI	IGOL	IGASOL TECHO	GL	12,535	MAT
ADI	EPOXI	PINTURA EPOXICA	KG	6,000	MAT
ADI	SKMOB	SIKA MORTERO 101 BLANCO	UN	35,000	MAT
ADI	SKMOG	SIKA MORTERO 101 GRIS 2 KG	UN	4,500	MAT
ADI	SKDUR	SIKADUR 32	KG	36,250	MAT

AGR	AGR				
AGR	ARCIL	ARCILLA LIMPIA	M3	9,000	MAT
AGR	POLVI	POLVILLO DE LADRILLO	M3	9,000	MAT
AGR	TIERR	TIERRA NEGRA LIMPIA	M3	9,500	MAT

ALL	ALL				
ALL	TALL1	TUBERIA ALL VEN 1 1/2	ML	3,300	MAT
ALL	TALL2	TUBERIA ALL VEN 2	ML	4,770	MAT
ALL	TALL3	TUBERIA ALL VEN 3	ML	6,309	MAT
ALL	TALL4	TUBERIA ALL VEN 4	ML	10,878	MAT

ALU	ALU				
ALU	457	ACRILICO TRANSPA 3MM CON PERFIL AL	M2	115,000	MAT
ALU	CERRL	CERRADURA PARA PUERTA ALUMNIO	UN	45,000	MAT

ALU	PUEAL	PUERTA EN ALUMINIO ARQ. .70X1.80M.	UN	250,000	MAT
ALU	427	VENTANERIA ALUMINIO INSTALADA	M2	85,000	MAT

ARB	ARB				
ARB	CESPE	CESPED PARA RESEMBRAR INC. TRANSP.	M2	1,500	MAT
ARB	QUILL	QUILLOCTO	UN	20,000	MAT
ARB	SAUCE	SAUCE LLORON	UN	60,000	MAT

ASF	ASF				
ASF	MC70	ASFALTO LIQUIDO MC-70	GAL.	1,500	MAT

CER	CER				
CER	PERFE	PERFIL ESTRUCTURAL CALIBRE 14 EN C	ML	7,000	MAT
CER	TUGAL	TUBO GALVANIZADO DE 2	ML	15,250	MAT

CUB	CUB				
CUB	CAB	CABALLETE FIJO AC	UN	11,200	MAT
CUB	GANTJ	GANCHOS TEJA AC	UN	100	MAT
CUB	509	LIMATESA Y/O LIMAHOYA	ML	9,050	MAT
CUB	TJCRI	TEJA CRISTAL No 6	UN	60,000	MAT
CUB	TEET6	TEJA ETERNIT No. 6 L UTIL=92X1.83	UN	19,000	MAT
CUB	TEET8	TEJA ETERNIT No. 8 Lu=92X2.95	UN	24,000	MAT
CUB	TET10	TEJA ETERNIT No.10 Lu=92X3.05	UN	33,700	MAT
CUB	TEET4	TEJA ETERNIT No.4	UN	12,500	MAT
CUB	TEJPL	TEJA PLASTICA ESTRUC. METALICA	M2	17,000	MAT

DRE	DRE				
DRE	AGEO2	ACCESORIOS GEODREN 6	UN	15,000	MAT
DRE	GEO6"	GEODREN 6	ML	28,700	MAT
DRE	GEOCI	GEODREN CIRCULAR 100MM(4)ENSAMBL	ML	28,700	MAT
DRE	GEOD4	GEODREN CIRCULAR 65 MM 1.05X1	ML	22,550	MAT
DRE	GEOEN	GEODREN CIRCULAR 65 MM. ENSAMBLAD	ML	24,200	MAT
DRE	GEOPL	GEODREN PLANAR 1 ALTURA 1.05 M.	ML	8,400	MAT

ELE	ELE				
-----	-----	--	--	--	--

ELE	ALA12	ALAMBRE COBRE No.12	ML	250	MAT
ELE	ALA10	ALAMBRE DE COBRE No. 10	ML	400	MAT
ELE	ALM12	ALAMBRE No 12 awg thw	ML	410	MAT
ELE	ALA14	ALAMBRE No 14 awg thw	ML	450	MAT
ELE	CUN14	ALAMBRE No. 14 DE COBRE	ML	500	MAT
ELE	BALIN	BALAS PARA INCRUSTAR ELEC SENCILLA	UN	17,000	ELE
ELE	BOMMH	BOMBILLA DE 400W METAL HALIDE	UN	69,000	MAT
ELE	OM	BOMBILLO 100 * 110 W	UN	900	MAT
ELE	COLBN	BOTELLA DE COLBON	UN	3,000	MAT
ELE	BREA2	BREACKER DE 1*15 AMP	UN	6,200	MAT
ELE	BREAK	BREAKER ELEC 20 AMP.	UN	6,200	MAT
ELE	CAB10	CABLE NO. 10 AWG ELECTRICO	ML	750	MAT
ELE	CB12	CABLE NO. 12 RECUBIERTO	ML	470	MAT
ELE	CABL8	CABLE NO. 8 AWG ELECTRICO	ML	1,200	MAT
ELE	CAJ20	CAJA DE PASO 20X25X10 ELE	UN	20,600	MAT
ELE	CAJA2	CAJA ELECTRICA 4 X 2	UN	260	MAT
ELE	CAJA4	CAJA ELECTRICA 4 X 4	UN	850	MAT
ELE	CAJOR	CAJA ORTOGONAL GALVANIZADA	UN	370	MAT
ELE	CONEC	CONECTOR PALA 50 AMP	UN	140	MAT
ELE	CONTR	CONTADOR TRIFASICO 15-60	UN	315,000	MAT
ELE	DUCTO	DUCTO ELECTRICO 1/2 CONDUIT PVC	ML	4,900	MAT
ELE	GRA11	GRAPA PARA TUBERIA CONDUIT 1 1/2	UN	600	MAT
ELE	GRA34	GRAPA TUB CONDUIT ELEC 3/4	UN	450	MAT
ELE	INTDO	INTERRUPTOR DOBLE	UN	4,700	MAT
ELE	INTSE	INTERRUPTOR SENCILLO	UN	3,800	MAT
ELE	INTTR	INTERRUPTOR TRIPLE	UN	5,500	MAT
ELE	LAMFL	LAMPARA FLUORESCENTE DE 2 * 48	UN	45,000	MAT
ELE	LAMLD	LAMPARA LUZ DIA 2*96	UN	56,000	MAT
ELE	FLU29	LAMPARAS FLUORECENTES 2X96	UN	51,200	MAT
ELE	PLAFO	PLAFON PORCELANA	UN	850	MAT
ELE	POSCC	POSTE CONCRETO 10 M	UN	300,000	MAT
ELE	PTAMT	PUERTA METALICA CORREDIZA 3.2x2.1	UN	550,000	MAT
ELE	REFL	REFLECTOR DE 500 VATIOS	UN	20,000	MAT
ELE	ROCIN	ROLLO CINTA AISLANTE.	UN	850	MAT
ELE	ACOME	TABLERO 12 CIRCUITOS TRIFASICO	UN	29,000	MAT
ELE	ACOM4	TABLERO DE 4 CIRCUITOS INC. BREAKE	UN	14,700	MAT
ELE	TOMCD	TOMA CORRIENTE DOBLE	UN	4,700	MAT
ELE	TOMSE	TOMA CORRIENTE SENCILLO	UN	3,350	MAT
ELE	TOMTI	TOMA DOBLE POLO A TIERRA	UN	4,200	MAT
ELE	TOMAP	TOMACORRIENTE CON POLO A TIERRA	UN	8,000	MAT
ELE	TUCO1	TUBERIA CONDUIT 1 1/2	ML	5,934	MAT
ELE	TUCO2	TUBERIA CONDUIT 1/2	ML	1,660	MAT
ELE	TUCO3	TUBERIA CONDUIT 2	ML	9,126	MAT
ELE	TUCO4	TUBERIA CONDUIT 3/4	ML	2,173	MAT
ELE	VARCP	VARILLA COPERWELL 1.5 MTS Y ACCESO	UN	55,000	MAT

EQU	EQU				
EQU	BOMBA	BOMBAS	DIA	30,000	EQU
EQU	D-6	BULLDOZER D-6	HORA	57,000	EQU
EQU	D-8K	BULLDOZER D-8K	HORA	70,000	EQU
EQU	CAMAB	CAMABAJA	HORA	60,000	EQU
EQU	CARGA	CARGADOR	HORA	35,000	EQU
EQU	950-B	CARGADOR 950-B	HORA	80,000	EQU
EQU	CARRO	CARROTANQUE	HORA	35,000	EQU
EQU	CARRI	CARROTANQUE IMPRIMACION	HORA	80,000	EQU
EQU	COMPA	CILINDRO COMPACTADOR	HORA	40,000	EQU
EQU	CILIN	COMPACTADOR DE ARRASTRE	HORA	50,000	EQU
EQU	COMPT	COMPACTADOR LIVIANO	HORA	50,000	EQU
EQU	CABRA	COMPACTADOR PATA CABRA	HORA	75,000	EQU
EQU	HYTE	COMPACTADOR SOBRE LLANTAS	HORA	50,000	EQU
EQU	COMPR	COMPRESOR	HORA	25,000	EQU
EQU	CRAWL	CRAWLER	HORA	75,000	EQU
EQU	EQUTO	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	HORA	25,000	EQU
EQU	ESCOM	ESCOMBRERA	M3	1,200	EQU
EQU	FINSH	FINISHER	HORA	55,000	EQU
EQU	GRU20	GRUA P&H 20 TON	HORA	20,000	EQU
EQU	HERME	HERRAMIENTA MENOR	DIA	1,000	EQU
EQU	MEZCL	MEZCLADORA TROMPO	HORA	5,000	EQU
EQU	MOTON	MOTONIVELADORA	HORA	70,000	EQU
EQU	PULPI	PISO PARKET PULIDO	M2	22,000	MAT
EQU	PULID	PULIDORA PARA PISOS DE ARRASTRE	HORA	25,000	EQU
EQU	RANAC	RANA COMPACTAD	DIA	30,000	EQU
EQU	REGLA	REGLA VIBRATORIA	HORA	4,000	EQU
EQU	V-646	RETRO MS 110 L-5	HORA	60,000	EQU
EQU	CK-90	RETRO CARGADOR	HORA	42,000	EQU
EQU	RETRO	RETROEXCAVADORA E 200B	HORA	70,000	EQU
EQU	TLDHI	TALADRO HILTI-75	HORA	20,000	EQU
EQU	AGRIC	TRACTOR AGRICOLA	HORA	20,000	EQU
EQU	VIBRA	VIBRADOR	HORA	5,000	EQU
EQU	VOLQT	VOLQUETA	M3	5,000	MAT

FOR	FOR				
FOR	ALIGF	ALIGFLEX x 1.2m	ML	1,350	EQU
FOR	ANDAM	ANDAMIOS	DIA	500	EQU

GEN	GEN				
GEN	CAJ.6	M.O CAJA DE INS. 0.6*0.6mts	UN	30,000	M.O
GEN	CAJA7	M.O CAJA DE INS. 0.7*0.7mts	UN	30,000	M.O

GEN	CAJ.8	M.O CAJA DE INS. 0.8*0.8mts	UN	30,000	M.O
GEN	CAJ.9	M.O CAJA DE INS. 0.9*0.9mts	UN	35,000	M.O
GEN	CAJ1.	M.O CAJA DE INS. 1*1mts	UN	40,000	M.O
GEN	CAJ12	M.O CAJA DE INS. 1.2*1.2mts	UN	50,000	M.O
GEN	INSTT	M.O INST. TABLERO POR CIRCUITO	UN	6,000	M.O
GEN	MOPS3	M.O PUNTO SANI. 3	UN	7,500	M.O
GEN	MOPS4	M.O PUNTO SANI. 4	UN	8,200	M.O
GEN	MOPS6	M.O PUNTO SANI. 6	UN	8,000	M.O
GEN	MOPS2	M.O PUNTO SANI. DE 2	UN	7,500	M.O
GEN	MAVCT	M.O VIG. Y COL. DIM. PEQUEÑAS	ML	6,500	M.O
GEN	MOVGG	M.O VIG. Y COL. DIMENSION GRANDE	ML	10,000	M.O
GEN	MOCEA	MANO DE OBRA CERCA DE ALAMBRE	ML	9,000	M.O
GEN	MOCOL	MANO DE OBRA COLOCACION DE PUERTA	UN	10,000	M.O
GEN	MOCOS	MANO DE OBRA COLOCACION DE SOLADO	M3	10,000	M.O
GEN	MANCO	MANO DE OBRA COLUMNA Y VIGA TIPO	ML	8,500	M.O
GEN	MOCUB	MANO DE OBRA CUBIETA EN A.C	M2	5,000	M.O
GEN	ACOMA	MANO DE OBRA DE ACOMETIDA	UN	25,000	M.O
GEN	ALMAN	MANO DE OBRA DE ALFGIA EN L.V	ML	7,000	M.O
GEN	MALIS	MANO DE OBRA DE ALISADO DE PISO	M2	3,200	M.O
GEN	CIMAN	MANO DE OBRA DE CIMIENTO EN CCTO.	ML	8,000	M.O
GEN	CUMAN	MANO DE OBRA DE CUNETETA EN CONCRETO	ML	4,000	M.O
GEN	MODIN	MANO DE OBRA DINTEL	ML	4,500	M.O
GEN	MOEPI	MANO DE OBRA ENCHAPE DE PISO	M2	5,500	M.O
GEN	MOESC	MANO DE OBRA ESCALERA (PELDAÑO)	UN	5,500	M.O
GEN	MACAB	MANO DE OBRA INT. CABALLETE	UN	3,000	M.O
GEN	MOIND	MANO DE OBRA INTERRUPTOR DOBLE	UN	6,000	M.O
GEN	MOLOC	MANO DE OBRA LOCAL. Y REPLANTEO	M2	900	M.O
GEN	MOLMZ	MANO DE OBRA LOZA MACIZA	M2	12,000	M.O
GEN	MOMEZ	MANO DE OBRA MEZON ENCHP. GRANITO	ML	12,000	M.O
GEN	VIGMO	MANO DE OBRA PARA VIGUETA .25*.25	UN	6,000	M.O
GEN	MOMAY	MANO DE OBRA PISO EN MAYOLICA	M2	5,500	M.O
GEN	MOPOL	MANO DE OBRA POLO A TIERRA	UN	8,000	M.O
GEN	MOREC	MANO DE OBRA RECEBO COMPACTADO	M3	5,500	M.O
GEN	MORLL	MANO DE OBRA RELLENO MAT. COMUN	M3	4,800	M.O
GEN	MACOL	MANO DE OBRA REPELLO COL. Y VIG.	ML	2,500	M.O
GEN	MANRE	MANO DE OBRA REPELLO DE MURO	M2	2,500	M.O
GEN	MASAL	MANO DE OBRA SALIDA DE ILUMINACION	UN	7,000	M.O
GEN	MOSAR	MANO DE OBRA SARDINEL	ML	3,800	M.O
GEN	MOVIC	MANO DE OBRA VIGA CANAL TIPO	ML	18,000	M.O
GEN	MOAND	MANO DE OBRE ANDEN	M2	4,200	M.O

GEO	GEO				
GEO	AGEO1	ACCESORIO GEODREN 4	UN	11,000	MAT
GEO	GEOTE	GEOTEXTIL NT 2400	M2	2,650	MAT

HID	HID				
HID	COP95	CODO 90 PRE 1 1/2	UN	4,593	MAT
HID	COP94	CODO 90 PRE 1 1/4	UN	2,459	MAT
HID	COP93	CODO 90 PRE 1	UN	1,281	MAT
HID	COP91	CODO 90 PRE 1/2	UN	342	MAT
HID	COP98	CODO 90 PRE 2 1/2	UN	20,358	MAT
HID	COP97	CODO 90 PRE 2	UN	7,516	MAT
HID	COP99	CODO 90 PRE 3	UN	25,275	MAT
HID	COP92	CODO 90 PRE 3/4	UN	654	MAT
HID	COP90	CODO 90 PRE 4	UN	54,342	MAT
HID	DUCHA	DUCHA COMPLETA	UN	35,000	MAT
HID	GRIFO	GRIFO 1/2 GALVANIZADO	UN	9,000	MAT
HID	LL1/2	LLAVE DE PASO 1/2 ITALIANA	UN	7,700	MAT
HID	LLVPS	LLAVE DE PASO DE 1/2 CHINA	UN	3,250	MAT
HID	PASO	LLAVE DE PASO DE 1/2 USA	UN	3,500	MAT
HID	MANPO	MANGUERA POLIETILENO 3/4	ML	500	MAT
HID	TANQU	TANQUE ABASTECIMIENTO AJOVER 500LT	UN	92,800	MAT
HID	TUPR0	TUBERIA PRE RDE13.5 1/2	ML	1,656	MAT
HID	TUPR4	TUBERIA PRE RDE21 1 1/2	ML	7,161	MAT
HID	TUPR3	TUBERIA PRE RDE21 1 1/4	ML	5,486	MAT
HID	TUPR2	TUBERIA PRE RDE21 1	ML	3,045	MAT
HID	TUPR6	TUBERIA PRE RDE21 2 1/2	ML	17,158	MAT
HID	TUPR5	TUBERIA PRE RDE21 2	ML	10,980	MAT
HID	TUPR7	TUBERIA PRE RDE21 3	ML	23,757	MAT
HID	TUPR1	TUBERIA PRE RDE21 3/4	ML	2,088	MAT
HID	TUPR8	TUBERIA PRE RDE21 4	ML	40,523	MAT

HIE	HIE				
HIE	SE#AL	SEÑALES METALICAS	UN	45,000	MAT

IMP	IMP				
IMP	IGODE	IGOL DENSO	GL	27,600	MAT
IMP	MATTO	MATTO FIBERGLAS 550XT	M2	16,750	MAT

M.O	M.O				
M.O	GENTE	AYUDANTE	H-H	2,600	M.O
M.O	COMTO	COMISION TOPOGRAFIA	M2	150,000	M.O
M.O	INGEN	INGENIERO RESIDENTE	DIA	70,000	M.O
M.O	MOB	MAESTRO DE OBRA	DIA	30,900	M.O

M.O	OBRER	OBRERO	JORNA	20,590	M.O
M.O	OBR	OBRERO RASO	DIA	20,590	M.O
M.O	MOOF	OFICIAL	h-H	3,090	M.O
M.O	FOI1	OFICIAL DE PRIMERA	DIA	24,700	M.O
M.O	OFI2	OFICIAL DE SEGUNDA	DIA	20,590	M.O

MAD	MAD				
MAD	CUART	CUARTON 10X10 5ML	UN	33,000	MAT
MAD	OTOBO	CUARTON DE PANDALA 4X4	UN	27,500	MAT
MAD	GUAD1	GUADUA 5M	UN	3,000	MAT
MAD	GUAD2	GUADUA de 6 M	UN	4,500	MAT
MAD	GESCA	GUARDAESCOBA EN MADERA	ML	4,000	MAT
MAD	LIST3	LISTON .08 x .04 X 2.8 M	UN	3,500	MAT
MAD	LISTO	LISTON 0.04*0.10 X 2.8 ML	UN	6,500	MAT
MAD	PUERT	PUERTA MADERA BAÑO 0.7X1.90	UN	125,000	MAT
MAD	PUERM	PUERTA MADERA ESPEJUELO PANDALA	UN	170,000	MAT
MAD	TABL1	TABLA ORDINARIA 23CM ANCHO	UN	3,200	MAT
MAD	TABL2	TABLA ORDINARIA 25CM ANCHO	UN	3,500	MAT
MAD	TABLO	TABLON	UN	15,000	MAT
MAD	TPX19	TRIPLEX 19 mmS	UN	70,000	MAT

MAT	MAT				
MAT	LADVI	LADRILLO A LA VISTA	UN	300	MAT

MET	MET				
MET	CABIA	CABINA PRENSA EN ALUMINIO INSTALAD	M2	93,500	MET
MET	CANCA	CANCHAS MULTIPLES	UN	2,000,000	MAT
MET	CPMET	CARPINTERIA METALICA CAL 20	ML	95,700	MAT
MET	CERCH	CERCHA METALICA GLOBAL	ML	52,000	MAT
MET	CORRE	CORREA METALICA TRIANGULAR GLOBAL	ML	25,000	MAT
MET	MACER	MALLA CERRAMIENTO ESLABONADA	M2	7,000	MET
MET	MONTA	MONTAJE ESTRUCTURA METALICA	APOYO	40,000	MAT
MET	PASAM	PASAMANOS MET 2 PLG DOBLE	ML	35,000	MAT
MET	PLAT1	PLATINA 1/4 X 3/4	UN	7,200	MAT
MET	PORTO	PORTON LAMINA CAL18	M2	11,000	MAT
MET	POR20	PORTON METALICO CAL 20	M2	10,000	MAT
MET	PUEDO	PUERTA DOBLE DE 1.5 * 2.1 CAL 18	UN	170,000	MAT
MET	PUEME	PUERTA METALICA 0.6*1.55 M	UN	100,000	MAT
MET	PUE18	PUERTA METALICA 0.9X2.1 CAL18	UN	125,000	MAT

MET	PUMET	PUERTA METALICA 1*3.2 M	UN	464,000	MAT
MET	PUMED	PUERTA METALICA 1.8X2.1 DOBLE	UN	255,000	MAT
MET	REJA	REJA DE PROTECCION VENTANAS	M2	22,000	MAT
MET	TU22	TUBO 3 LAMINA CALIBRE 22	GL	85,000	MAT
MET	TUBGA	TUBO GALV 2 PLG INSTALADO	ML	10,000	MET
MET	VEALU	VENTANA EN ALUMINIO	M2	55,000	MAT
MET	VENTA	VENTANA METALICA CAL20	M2	30,000	MAT

PAV	PAV				
PAV	ADOQU	ADOQUIN E=10 CM	M2	20,000	MAT
PAV	ADOQ8	ADOQUIN E=8 CM	M2	14,500	MAT
PAV	ASFSO	ASFALTO SOLIDO	KG	1,900	MAT
PAV	PIPAV	PINTURA PAVIMENTO ALTO TRAFICO	GAL.	37,050	MAT

PET	PET				
PET	AGUA	AGUA	LTS	20	MAT
PET	AREN1	ARENA BLANCA EN OBRA (PER. URBAN)	M3	18,000	MAT
PET	ARENB	ARENA BLANCA EN PLANTA	M3	16,000	MAT
PET	AREN2	ARENA NEGRA EN OBRA (PER. URBAN)	M3	25,000	MAT
PET	ARENA	ARENA NEGRA EN PLANTA	M3	19,000	MAT
PET	ARENT	ARENA TRANSPORTE	M3/KM	500	MAT
PET	LIGAA	ASFALTO LIQUIDO - LIGA	GAL.	34,500	MAT
PET	CAOLI	CAOLIN X25 KG.	BULTO	5,600	MAT
PET	CEMEB	CEMENTO BLANCO x 20 kg	BULTO	14,510	MAT
PET	CEMCM	CEMENTO BLANCO COLOR MINERAL EMBO	GBL	1,500	MAT
PET	CEMEN	CEMENTO GRIS PORTLAND X 50 kg	BULTO	21,000	MAT
PET	ASFAL	CONCRETO ASFALTICO	M3	225,400	MAT
PET	CCTOP	CONCRETO PREMEZCLADO	M3	205,000	MAT
PET	GRAV2	GRAVILLA 1/4	M3	20,000	MAT
PET	GRAV1	GRAVILLA 3/4	M3	22,000	MAT
PET	LADR2	LADRILLO COMUN EN OBRA	UN	120	MAT
PET	LADR1	LADRILLO COMUN EN PLANTA	UN	105	MAT
PET	LADRV	LADRILLO VISTO	UN	190	MAT
PET	PIEDR	PIEDRA PARA GAVIONES	M3	18,000	MAT
PET	RAJON	RAJON	M3	30,000	MAT
PET	RECEB	RECEBO	M3	20,000	MAT
PET	TRITC	TRITURADO CORRIENTE 1 1/2 A 2	M3	23,000	MAT
PET	TRITF	TRITURADO FINO 3/4 A 1	M3	28,000	MAT
PET	TRITU	TRITURADO SELECCIONADO	M3	30,000	MAT
PET	429	YESO	BULTO	11,000	MAT

PIN	PIN				
PIN	ANTRO	ANTICORROSIVO ROJO	GAL	28,500	MAT
PIN	BARTR	BARNIZ TRANSPARENTE	GAL	33,500	MAT
PIN	ESPOL	ESMALTE POLIURETANO COM. A+B	GAL.	120,000	MAT
PIN	ESTUP	ESTUCO PARA PINTURA POR 25Kg	UN	13,000	MAT
PIN	431	LIJA PARA AGUA 965 SUPER	UN	700	MAT
PIN	PINBI	PINTURA AI BITUMINOSA	GAL	33,000	MAT
PIN	REMOV	REMOVEDOR 1020 PARA PINTURA.	GAL.	32,000	MAT

PIS	PIS				
PIS	AZULB	AZULEJO 20*20 BLANCO	M2	19,500	MAT
PIS	GRANT	GRANITO LAVADO PISOS	M2	25,000	MAT
PIS	JUNTA	JUNTAS	GL	1,500	MAT
PIS	ALFRM	TABLETA ALFAGRESS ROMANA	M2	30,000	MAT
PIS	TBLEN	TABLETA ENCHAPE ALFA	M2	16,000	MAT

PRE	PRE				
PRE	CONFO	M.O. CONFORMACION ESC. EN TIERRA	UN	4,750	M.O
PRE	MOCAM	M.O. CONSTRUCCION CAMPAMENTO	M2	7,100	M.O
PRE	EXCA+	M.O. EXCAVACION >1 M	M3	4,400	M.O
PRE	MOEXC	M.O. EXCAVACION CHAMBAS 0.4*0.5	ML	1,300	M.O
PRE	EXCAV	M.O. EXCAVACION HASTA 1 M	M3	3,890	M.O
PRE	EXCZA	M.O. EXCAVACION ZAPATA GEN	UN	8,100	M.O
PRE	MOMEJ	M.O. MEJORAMIENTO DE PISO 0.3M	M2	2,700	M.O
PRE	RELLE	M.O. RELLENO MAT. DE SITIO	M3	1,840	M.O
PRE	MODES	MANO DE OBRA DESCAPOTE	M2	1,720	M.O

PUE	PUE				
PUE	PUE20	PUERTA METALICA CORREDIZA CAL 20	UN	400,000	MAT

REF	REF				
REF	ALBRO	ALAMBRON	KG	2,200	MAT
REF	CLAVO	CLAVOS 2	LB	2,000	MAT
REF	MALLA	MALLA ELECTR. 4X4 15 X 15	M2	2,000	MAT
REF	MGAVI	MALLA GAVIONES 2x2x1	UN	32,500	MAT
REF	PUNTI	PUNTILLA	LBS	700	MAT
REF	SEÑAL	SEÑALES METALICAS	UN	1	MAT
REF	SOPME	SOPORTE METALICIOS	UN	55,000	MAT

SAN	SAN				
SAN	CO451	CODO 45 1 1/2 SANITARIO	UN	2,020	MAT
SAN	CO452	CODO 45 2 SANITARIO	UN	2,450	MAT
SAN	CO453	CODO 45 3 SANITARIO	UN	4,263	MAT
SAN	CO454	CODO 45 4 SANITARIO	UN	9,187	MAT
SAN	CO456	CODO 45 6 SANITARIO	UN	33,712	MAT
SAN	CO901	CODO 90 1 1/2 SANITARIO	UN	1,750	MAT
SAN	CO902	CODO 90 2 SANITARIO	UN	2,105	MAT
SAN	CO903	CODO 90 3 SANITARIO	UN	4,580	MAT
SAN	CO904	CODO 90 4 SANITARIO	UN	8,400	MAT
SAN	CO906	CODO 90 6 SANITARIO	UN	69,750	MAT
SAN	CODO8	CODO CEMENTO 8	UN	5,500	MAT
SAN	CODRR	CODO CORRUGADO DREN 90 2 1/2	UN	6,269	MAT
SAN	INCRU	INCRUSTACIONES BLANCAS comun	JUEGO	27,500	MAT
SAN	LAVMA	LAVAMANOS	UN	95,000	MAT
SAN	LAVAB	LAVAMANOS BLANCO DE INCRUSTAR.	UN	85,000	MAT
SAN	ORINA	ORINAL BLANCO	UN	106,600	MAT
SAN	SIFON	REJILLA PARA SIFON 2 PLG	UN	550	SAN
SAN	REJIL	REJILLAS 2 INSTALADA	UN	7,850	MAT
SAN	SANIT	SANITARIO BLANCO COMBO	UN	190,000	MAT
SAN	TAPD1	TAPON CORR DREN 2 1/2	UN	1,911	MAT
SAN	TAPD2	TAPON CORR DREN 4	UN	3,687	MAT
SAN	TAPD3	TAPON CORR DREN 6	UN	10,998	MAT
SAN	TAPD8	TAPON CORR DREN 8	UN	14,597	MAT
SAN	TEE12	TEE 1 1/2 SANITARIO	UN	3,643	MAT
SAN	TEE2	TEE 2 SANITARIO	UN	4,173	MAT
SAN	TEE3	TEE 3 SANITARIO	UN	5,390	MAT
SAN	TEE4	TEE 4 SANITARIO	UN	11,124	MAT
SAN	TEE6	TEE 6 SANITARIO	UN	99,106	MAT
SAN	TEED1	TEE DOB 1 1/2 SAN	UN	6,577	MAT
SAN	TEED2	TEE DOB 2 SAN	UN	7,200	MAT
SAN	TEED3	TEE DOB 3 SAN	UN	17,800	MAT
SAN	TEED4	TEE DOB 4 SAN	UN	28,046	MAT
SAN	TEDR1	TEE DOB RED 2X1 1/2 SAN	UN	6,000	MAT
SAN	TEDR2	TEE DOB RED 3X2 SAN	UN	12,160	MAT
SAN	TEDR3	TEE DOB RED 4X2 SAN	UN	25,160	MAT
SAN	TEDR4	TEE DOB RED 4X3 SAN	UN	25,160	MAT
SAN	TEER1	TEE RED 2X1 1/2 SAN	UN	3,831	MAT
SAN	TEER2	TEE RED 3X2 SAN	UN	10,057	MAT
SAN	TEER3	TEE RED 4X2 SAN	UN	17,380	MAT
SAN	TEER4	TEE RED 4X3 SAN	UN	17,380	MAT
SAN	TEER5	TEE RED 6X4 SAN	UN	99,106	MAT
SAN	TUB24	TUBERIA CONCRETO 24	ML	70,000	MAT
SAN	TUB36	TUBERIA CONCRETO 36	ML	200,000	MAT
SAN	TUB4	TUBERIA CONCRETO 4	ML	5,000	MAT
SAN	TUCD2	TUBERIA CORR DREN 2 1/2	ML	8,813	MAT

SAN	TUCD3	TUBERIA CORR DREN 4	ML	15,178	MAT
SAN	TUCD6	TUBERIA CORR DREN 6	ML	37,343	MAT
SAN	TUCD4	TUBERIA CORR DREN 8	ML	49,268	MAT
SAN	TUB10	TUBERIA CTO 10	ML	15,000	MAT
SAN	TUB12	TUBERIA CTO 12	ML	17,000	MAT
SAN	TUB6	TUBERIA CTO 6	ML	10,100	MAT
SAN	TUB8	TUBERIA CTO 8 0.93ml	ML	12,000	MAT
SAN	TUBS2	TUBERIA PVC SANITARIA 2	ML	8,000	MAT
SAN	TUBS4	TUBERIA PVC SANITARIA 4	ML	15,000	MAT
SAN	TUBS6	TUBERIA SANITARIA PVC 6	ML	17,000	MAT
SAN	UNIO2	UNION CORR DREN 2 1/2	UN	4,955	MAT
SAN	UNIO4	UNION CORR DREN 4	UN	6,706	MAT
SAN	UNIO6	UNION CORR DREN 6	UN	16,556	MAT
SAN	YEE2	Y 2 SAN	UN	4,468	MAT
SAN	YEE3	Y 3 SAN	UN	9,180	MAT
SAN	YEE4	Y 4 SAN	UN	16,282	MAT
SAN	YEE5	Y 6 SAN	UN	75,593	MAT
SAN	YEER1	Y RED 3X2 SAN	UN	9,104	MAT
SAN	YEER2	Y RED 4X2 SAN	UN	14,267	MAT
SAN	YEER3	Y RED 4X3 SAN	UN	14,267	MAT
SAN	YEER4	Y RED 6X4 SAN	UN	75,593	MAT

SIL	SIL				
SIL	SILIN	SILLA ERGONOMICA INSTALADA	UN	280,000	MAT

TUB	TUB				
TUB	CODOC	CODO CONCRETO 8	UN	7,700	MAT
TUB	TUBGE	TUBERIA PVC PERFORADA 4 DRENAJES	ML	9,000	MAT

UN	UN				
UN	UNIO8	UNION CORR DREN 8	UN	26,710	MAT

VAR	VAR				
VAR	APUAS	ALAMBRE PUAS X 125 M	UN	27,700	MAT
VAR	ANTIS	ANTISOL por 20Kg	UN	88,160	MAT
VAR	NEOPR	APOYO DE NEOPRENO 45x20	UN	31,300	MAT
VAR	GRAMA	CESPED CANCHA FUTBOL INCLUYE TIERR	M2	2,500	MAT
VAR	DESAL	DESALOJO	M3	6,500	MAT
VAR	ASFLI	EMULSION (50%W+50%E)	LTS	400	MAT
VAR	EMUR9	EMULSION R9	GAL	30,000	MAT
VAR	FLEXA	FLEXAGEL 90%	KGS	4,400	MAT
VAR	LIMPI	LIMPIADOR Y SOLDADURA PVC 1/4 GAL	UN	7,000	MAT