

**PARTICIPAR EN LOS DIAGNÓSTICOS Y PROYECCIÓN DE SOLUCIONES A  
LOS PROBLEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE LOS ESTABLECIMIENTOS  
EDUCATIVOS DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR CAUCA**

**MANUEL ALEJANDRO GÓMEZ ZÚÑIGA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN**

**2012**

**PARTICIPAR EN LOS DIAGNÓSTICOS Y PROYECCIÓN DE SOLUCIONES A  
LOS PROBLEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE LOS ESTABLECIMIENTOS  
EDUCATIVOS DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR CAUCA**

**MANUEL ALEJANDRO GÓMEZ ZÚÑIGA**

**INFORME FINAL**

**SUPERVISORES DE PASANTÍA:**

**INGENIERO LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE**

**DOCTORA MARÍA DEL SOCORRO RUIZ GÓMEZ**

**INGENIERO MARIO ALEXANDER RENDÓN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**POPAYÁN**

**2012**

---

**Director Ingeniero Luis Ildemar Bolaños Andrade**

---

**Jefe Departamento Ingeniero Diego Fernando Martínez Cabanillas**

---

**Jurado Ingeniero Luis Fernando Polanco Flores**

**Popayán, 6 de Marzo del 2012**

Quiero expresar mi profundo y sentido agradecimiento a aquellas personas que apoyaron y contribuyeron de la mejor manera con mi trabajo de pasantía para optar al título de Ingeniero Civil.

Agradecimiento especial a:

Doctora María Del Socorro Ruiz Gómez, Ex Alcaldesa Municipal,

Ingeniero Mario Alexander Rendón Muñoz, Ex Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal,

Funcionarios Administración Municipal, por su apoyo técnico y excelentes relaciones humanas y laborales,

Ingeniero Civil Jairo Emiro Dorado y Señor Eduard Navia Muñoz, quienes hicieron posible mi vinculación como pasante,

Comunidad estudiantil y comunidad en general del sector urbano y rural, por la acogida y acompañamiento,

Ingeniero Civil Luis Ildemar Bolaños, Director de pasantía,

A mis Padres Laureano Gómez Quintero y Limbania Zúñiga y familiares por su apoyo incondicional.

## CONTENIDO

	pág.
1. INFORMACIÓN DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR CAUCA	11
2. INTRODUCCIÓN	15
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. OBJETIVOS	17
4.1. OBJETIVO GENERAL	17
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
5. METODOLOGÍA	19
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	21
7. EJECUCIÓN Y RESULTADOS DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL (PASANTÍA)	22
7.1. PRE-ESCOLAR KÍNDER SANTA TERESITA	22
7.2. ESCUELA DE LA VEREDA CHITA CORRAL, CORREGIMIENTO LOS MILAGROS	30
7.3. ESCUELA DE LA VEREDA EL TAMBO, CORREGIMIENTO LOS MILAGROS	34
7.4. HOGAR INFANTIL SANTA TERESITA	39
7.5. ESCUELA DE LA VEREDA PLACETILLAS, CORREGIMIENTO DE SAN JUAN	43

<b>7.6. ESCUELA DE LA VEREDA MONTAÑITAS, CORREGIMIENTO DE LOS MILAGROS</b>	<b>47</b>
<b>7.7. ESCUELA DE LA VEREDA EL CORRAL, CORREGIMIENTO EL RODEO</b>	<b>52</b>
<b>7.8. APOYO A LABORES DE INTERVENTORÍA</b>	<b>57</b>
<b>7.9. SOCIALIZACIÓN DE PROYECTOS</b>	<b>61</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>9. ANEXOS</b>	<b>65</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1. Estructura orgánica</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2. Cronograma de actividades</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 3. Presupuesto de obra del Pre-Escolar kínder Santa Teresita</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 4. Presupuesto de obra de la Escuela Chita Corral</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 5. Presupuesto de obra de la Escuela El Tambo</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 6. Presupuesto de obra del Hogar Infantil Santa Teresita</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 7. Presupuesto de obra de la Escuela Placetillas</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 8. Presupuesto de obra de la Escuela Montañitas</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 9. Presupuesto de obra de la Escuela El Corral</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 10. Contratos de Obra Pública de mínima cuantía recibidos</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 11. Contratos de Obra Pública de mínima cuantía revisados y evaluados</b>	<b>59</b>

## LISTA DE FOTOS

	pág.
<b>Foto 1. Pre-Escolar kínder Santa Teresita</b>	<b>22</b>
<b>Foto 2. Fisuras en el acabado</b>	<b>23</b>
<b>Foto 3. Bajante de aguas lluvias</b>	<b>23</b>
<b>Foto 4. Escaleras</b>	<b>24</b>
<b>Foto 5. Rampa de salida</b>	<b>24</b>
<b>Foto 6. Bajante de aguas lluvias</b>	<b>25</b>
<b>Foto 7. Ubicación de llave de paso</b>	<b>25</b>
<b>Foto 8. Llave de paso</b>	<b>26</b>
<b>Foto 9. Goteras en la cubierta</b>	<b>26</b>
<b>Foto 10. Humedad en las paredes</b>	<b>27</b>
<b>Foto 11. Canal de aguas lluvias</b>	<b>27</b>
<b>Foto 12. Escuela Chita Corral</b>	<b>30</b>
<b>Foto 13. Fachada</b>	<b>31</b>
<b>Foto 14. Interior trasera</b>	<b>32</b>
<b>Foto 15. Interior lateral</b>	<b>32</b>
<b>Foto 16. Exterior lateral-trasera</b>	<b>32</b>
<b>Foto 17. Escuela El Tambo</b>	<b>35</b>
<b>Foto 18. Interior trasera</b>	<b>36</b>
<b>Foto 19. Interior lateral</b>	<b>36</b>



<b>Foto 20. Baños</b>	<b>37</b>
<b>Foto 21. Hogar Infantil Santa Teresita</b>	<b>39</b>
<b>Foto 22. Cubierta deteriorada</b>	<b>40</b>
<b>Foto 23. Escuela Placetillas</b>	<b>43</b>
<b>Foto 24. Escuela Montañitas</b>	<b>48</b>
<b>Foto 25. Exterior lateral-fachada</b>	<b>49</b>
<b>Foto 26. Baños</b>	<b>49</b>
<b>Foto 27. Escuela El Corral</b>	<b>53</b>
<b>Foto 28. Exterior lateral-trasera</b>	<b>54</b>
<b>Foto 29. Interior lateral</b>	<b>54</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

**Anexo A. Copia de oficio de presentación de la Facultad de Ingeniería Civil**

**Anexo B. Copia de oficio de aceptación del Municipio de Bolívar Cauca**

**Anexo C. Resolución No. 518 De 2011, por la cual se autoriza el trabajo de grado (pasantía) y se designa su Director**

**Anexo D. Convenio entre la Universidad del Cauca y el Municipio de Bolívar Cauca**

**Anexo E. Copia de certificación de cumplimiento emitida por el Municipio de Bolívar Cauca**

**Anexo F. Mesón para cocina de restaurante escolar**

**Anexo G. Caja de inspección con rejilla**

**Anexo H. Estructura de soporte para tanque de almacenamiento de agua potable**

**Anexo I. Baterías sanitarias**

**Anexo J. Diseño de pozo séptico para la Escuela Placetillas**

**Anexo K. Pozo séptico artesanal**

**Anexo L. Caja de inspección**

**Anexo M. Diseño de pozo séptico para la Escuela Montañitas**

**Anexo N. Cuneta en concreto reforzado con rejilla**

## **1. INFORMACIÓN DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR CAUCA**

El Municipio de Bolívar Cauca se fundó en el año de 1793 por el Presbítero Domingo Belisario Gómez, inicialmente con el nombre de El Trapiche por ser centro productor de panela; resaltando que este territorio perteneció a lo que se denominaba oficialmente “La ciudad y jurisdicción de Almaguer en la Gobernación de Popayán del Nuevo Reino de Granada”. Bolívar ocupa un lugar preponderante en la historia Colombiana, reconocido en el Sesquicentenario de la Campaña Libertadora del Sur, razón por la cual el Congreso Nacional de Colombia decreta: “Reconócese a la ciudad de Bolívar, Departamento del Cauca, como Cuartel General de los Ejércitos Libertadores en la Campaña del Sur en 1.822”.

La Cabecera Municipal de Bolívar Cauca, está localizada actualmente a dos horas de la vía Panamericana sobre una carretera sin pavimentar.

El Municipio de Bolívar Cauca como Entidad Territorial, en cabeza de la Administración Municipal, propende por el desarrollo social y económico de sus habitantes; es un territorio de grandes oportunidades regionales, humanas, físicas e intelectuales; su estructura financiera está representada básicamente en la participación de los Ingresos Corrientes de la Nación, políticas de esfuerzo propio, sistemas de cofinanciación Nacional y recursos externos derivados del apoyo Internacional.

El Municipio de Bolívar cuenta con una estructura Orgánica fijada mediante Decreto No 15 de 1.998 (Ver Tabla 1):

**Tabla 1. Estructura orgánica**

<b>UNIDAD ADMINISTRATIVA</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>SECTOR CENTRAL</b>	
<b>DESPACHO DEL ALCALDE</b>	Impulsar el eficiente desempeño de la gestión Administrativa del Municipio al igual que de la satisfacción de las necesidades básicas de la comunidad; beneficio del municipio mediante decisiones político administrativas que se requieran, dar a conocer programas de Gobierno a sus habitantes, procurar que los actos administrativos se ciñan a la Constitución, las leyes y demás normas y reglamento vigentes.
<b>SECRETARIA DE GOBIERNO</b>	Mantener el orden y la seguridad ciudadana, impulsar la participación de la comunidad con miras a satisfacer las necesidades de asociarse, como también la administración y coordinación de planes y programas que se emprenden en el Municipio.
<b>SUBSECRETARIA DE GOBIERNO</b>	Es la unidad administrativa encargada de brindar protección y seguridad a los habitantes de la jurisdicción Municipal en su libertad y los derechos que de ésta se derivan, mediante los procedimientos, límites establecidos en la Constitución, Leyes, Decretos, Ordenanzas y Acuerdos y bajo la orientación de la Secretaría de Gobierno.
<b>COORDINACIÓN DE DESARROLLO COMUNITARIO</b>	Coadyuvar a los diversos mecanismos de participación comunitaria conforme a los programas Municipales determinados por el gobierno local; bien orientado sobre la gestión de las juntas de acción comunal, sobre las necesidades demandadas por la comunidad y diligenciar la conformación legal y/o jurídica de las juntas; trabajar en coordinación con la UMATA.
<b>SECRETARIA DE PLANEACIÓN</b>	Corresponde a la oficina de Planeación Municipal asesorar a la Administración en la realización de proyectos y/o estudios afines en la materia de reforma urbana, asistencia y programación administrativa requeridos por el impulso económico, social y administrativo del Municipio en concordancia con los planes de desarrollo a nivel Municipal, Departamental y Nacional; además llevar el inventario y un efectivo control de todos los bienes muebles de propiedad del Municipio y de las áreas de sesión.

**Tabla 1. (Continuación)**

<b>UNIDAD ADMINISTRATIVA</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>TESORERÍA</b>	<p>Corresponde a la dependencia asesorar a la Administración Municipal en la elaboración y adopción de planes y programas de desarrollo económico y social a nivel local; como también dirigir y vigilar la ejecución presupuestal.</p> <p>La orientación de la política del Municipio y la eficaz dirección de sus finanzas o captación de los recursos, la programación y coordinación requerida para el desarrollo de las actividades concernientes a aspectos presupuestales y contables; la correcta liquidación de los impuestos y las demás Rentas Municipales de conformidad con las normas legales existentes en esta materia, el manejo adecuado de los valores secundarios.</p>
<b>SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS</b>	<p>Le corresponde a esta Secretaría la administración ejecución e Interventoría de los diversos programas de la administración local, orientados a impulsar el desarrollo Municipal, con la realización, construcción, remodelación, y conservación de obras.</p>
<b>COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN</b>	<p>Es la encargada de ejercer funciones de dirección, coordinación y organización en todo lo relacionado a políticas de educación formal y no formal en el Municipio, cumpliendo las leyes, normas y Acuerdos relacionados con la educación.</p>
<b>DIRECCIÓN DE CULTURA</b>	<p>Promover el desarrollo cultural y deportivo del municipio de Bolívar con unas políticas de difusión cultural a través de las subsedes culturales buscando su fortalecimiento y creación de escuelas deportivas.</p>
<b>UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA –UMATA</b>	<p>Organizar y ejecutar todas las acciones dedicadas a prestar el servicio de asistencia técnica agropecuaria a los pequeños productores del Municipio de Bolívar, dentro del marco de las políticas trazadas por el Ministerio de Agricultura.</p>
<b>CONCEJO</b>	<p>El Concejo Municipal es la máxima corporación administrativa elegida popularmente para períodos de cuatro años, le corresponde la fijación de políticas públicas para cumplir con los fines del estado a nivel Municipal, de acuerdo con las funciones, organización y régimen establecido en la Constitución Política y la Ley.</p>
<b>PERSONERÍA</b>	<p>Ejercer el control administrativo en el Municipio y las funciones del Ministerio Público.</p>
<b>SECTOR DESCENTRALIZADO</b>	
<b>INSTITUTO MUNICIPAL DE DEPORTES</b>	<p>Generar y brindar a la comunidad oportunidades de participación en procesos de iniciación, formación, fomento y práctica del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre, la educación física y la educación extraescolar como contribución al desarrollo integral del individuo para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Municipio.</p>

El Municipio cuenta con 136 Establecimientos Educativos en la modalidad básica primaria en el sector rural y 4 en su cabecera; además cuenta con 12 establecimientos con educación básica secundaria y media vocacional, los cuales se localizan 3 en la cabecera y 9 en el sector rural; existen así mismo, 4 establecimientos en la modalidad preescolar o grado cero y se ubican 2 en la cabecera y 2 en el sector rural, en donde imparten además la básica primaria.

La cobertura se considera como la existencia de oportunidades para brindar el servicio de educación a la población escolar; en este sentido la cobertura no está directamente relacionada con la cantidad de centros educativos, sino con su ubicación y la facilidad de acceso a ellas, la capacidad de la infraestructura física y de su dotación. A nivel de educación básica primaria, la cobertura se asocia a la existencia de los Establecimientos Educativos en el sector rural, se podría considerar amplia, ya que en dicho sector existen 136 escuelas en los trece Corregimientos de la Geografía Municipal, pues se puede considerar que el 85% de las 160 veredas del Municipio cuentan con el servicio de la educación básica primaria.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Según el Acuerdo N° 051 de 2001 emanado por el Concejo Superior Universitario y la Resolución 281 del 10 de junio de 2005 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, en los cuales hacen referencia a la viabilidad de implementar la práctica empresarial (Pasantía) en una Entidad del Sector Público, y a partir de un trabajo de aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad, se contribuyó en la creación de soluciones a los problemas de infraestructura de los Establecimientos Educativos de acuerdo al Proyecto Estratégico que ejecutó la Alcaldía Municipal de Bolívar Cauca denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011, con el fin de impulsar el desarrollo social y económico de la población mas vulnerable del Municipio.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los Ingenieros Civiles están comprometidos con el desarrollo del País, en la creación, planificación y organización de propuestas que beneficien a las comunidades más vulnerables y a la población en general, con el propósito de disminuir los índices de necesidades básicas insatisfechas.

La naturaleza de fondo e importancia de trabajar en el Sector Público, es de mayor incidencia y relevancia que en el Sector Privado, ya que las Entidades Territoriales están obligadas a desarrollar programas, proyectos, propuestas y políticas de Estado, en pro del desarrollo, sostenibilidad y beneficio de los sectores más deprimidos.

La ejecución de las actividades enunciadas anteriormente, dieron una contextualización de lo percibido académica y prácticamente en la carrera Universitaria, brindando la posibilidad de ejecutar un proyecto real y objetivo, con sus implicaciones propias, fortaleciendo criterios profesionales que permitieron la correcta ejecución del proyecto, facilitando la posibilidad de desarrollar habilidades y capacidades dentro del campo constructivo, así como replicando los conocimientos adquiridos y aplicando las normas ambientales exigidas para cada tipo de proyecto.



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar, revisar y hacer un seguimiento a los estudios y diseños de los proyectos con sus respectivos presupuestos de los diferentes contratos de obra en la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos de acuerdo con el proyecto estratégico que ejecutó la Alcaldía Municipal de Bolívar Cauca denominado Escuela Atractiva y Atrayente.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Colaborar en el diseño y revisión de los proyectos de construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos del Municipio de Bolívar Cauca.
- Elaborar el presupuesto de construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos del Municipio de Bolívar Cauca.
- Socializar los proyectos de construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los

Establecimientos Educativos ante las comunidades beneficiarias y sus zonas de influencia.

- Apoyar la interventoría de las obras ejecutadas en la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos del Municipio de Bolívar Cauca.

## 5. METODOLOGÍA

- Se apoyó la revisión y evaluación de las propuestas, en lo referente a lo técnico y al cumplimiento de entrega de todos los requisitos previstos por la Entidad Contratante, para la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos.
- Se visitaron los Establecimientos Educativos tanto en el sector urbano como en el sector rural, tomando las respectivas medidas y el registro fotográfico. Se realizó la socialización ante la comunidad beneficiada del proyecto a estructurar, teniendo en cuenta la viabilidad presupuestal y financiera del Municipio de Bolívar Cauca.
- Se elaboraron informes técnicos para el buen desarrollo de los proyectos a intervenir en la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos, con el fin de socializar el proyecto ante la Administración Municipal y la comunidad beneficiada.
- Se apoyó la elaboración de los diseños y presupuestos de los proyectos a realizar en la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos, previa autorización de la Administración Municipal de Bolívar Cauca.
- Se apoyaron las actividades de interventoría tanto para recibir las obras a los contratistas, como para la entrega de la mismas a satisfacción de las comunidades beneficiarias de los proyectos que ejecutó la Alcaldía

Municipal de Bolívar Cauca de acuerdo al proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

- Se entregaron a la Administración Municipal y a la Universidad del Cauca informes parciales del avance de los proyectos que ejecutó la Alcaldía Municipal de Bolívar Cauca de acuerdo al proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008-2011.

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La Universidad del Cauca, en el programa de Ingeniería Civil por medio de la Resolución N° 281 del 10 de junio de 2.005, Artículos 14 y 31, señala que para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, se debe cumplir en la modalidad de práctica empresarial (Pasantía) con un tiempo de duración no inferior a cuatro (4) meses de tiempo completo o su equivalente en tiempo parcial (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Cronograma de actividades**

Actividad	Meses			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	Agosto (tiempo completo)	Septiembre (tiempo completo)	Octubre (tiempo completo)	Noviembre (tiempo completo)
Visitas técnicas	X	X	X	X
Informes técnicos	X	X	X	X
Asesorías	X	X	X	X
Diseños	X	X	X	
Interventoría	X	X	X	X
Socialización de proyectos	X	X	X	X
Elaboración de presupuestos	X	X	X	
Elaboración del informe n° 1	X			
Elaboración del informe n° 2		X		
Elaboración del informe n° 3			X	
Elaboración del informe final	X	X	X	X

## **7. EJECUCIÓN Y RESULTADOS DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL (PASANTÍA)**

### **7.1. PRE-ESCOLAR KÍNDER SANTA TERESITA**

#### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal presentada por SOR OMAIRA GALEANO HERNÁNDEZ, Rectora de la Institución Educativa Pre-Escolar Kínder Santa Teresita (Ver Foto 1), ubicada en la cabecera Municipal, se realizó la visita técnica con el fin de evaluar las condiciones de deterioro en que se encontraron y los inconvenientes ocasionados en la ejecución del contrato por parte del contratista.

**Foto 1. Pre-Escolar Kínder Santa Teresita**



**FECHA: AGOSTO 25 DEL 2011**

**PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Directora de la Institución Educativa.
- Profesora de la Institución Educativa.
- Ingeniero auxiliar de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.
- Pasante.

**PROBLEMAS DETECTADOS:**

1. El muro y la falsa columna ubicada en la parte trasera presentaron fisuras en su acabado, provocadas posiblemente por la filtración de agua en la cubierta, debido a que la batea del codo del bajante de aguas lluvias se encuentra muy cercana a la base del canal de recolección que obstaculiza el paso del agua (Ver Foto 2, 3).

**Foto 2. Fisuras en el acabado**



**Foto 3. Bajante de aguas lluvias**



2. Las escaleras y la rampa de salida no poseían materiales antideslizantes, lo que puede ser un generador de accidentes que atente contra la integridad física y personal de la comunidad estudiantil y visitantes (Ver Foto 4, 5).

**Foto 4. Escaleras**



**Foto 5. Rampa de salida**



3. El bajante de aguas lluvias que se encontró en la parte trasera izquierda no posee la longitud suficiente y su área no tiene la capacidad adecuada de



evacuación, lo cual ha generado problemas de humedad en la pared (Ver Foto 6).

**Foto 6. Bajante de aguas lluvias**

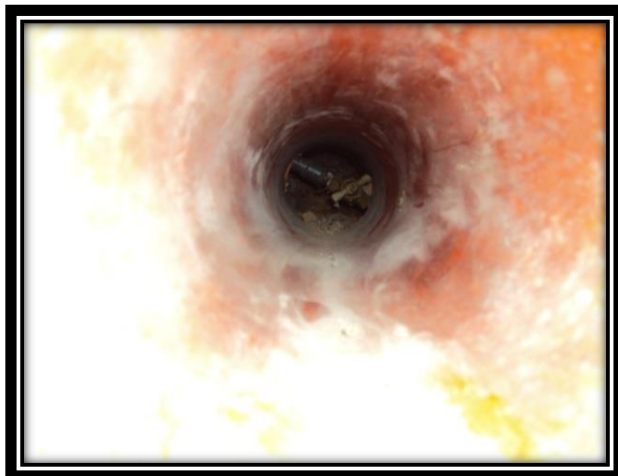


4. La llave de paso de la tubería del acueducto se encontró en un sitio de difícil acceso para su manipulación, debido a que en la ampliación de las gradas no se tuvo en cuenta su reubicación (Ver Foto 7 ,8).

**Foto 7. Ubicación de llave de paso**



**Foto 8. Llave de paso**



5. La cubierta presentó 7 tejas de asbesto cemento en malas condiciones, así como filtraciones originadas en ésta al no presentar una estructura que impida el paso del agua lluvia, lo que ha ocasionado goteras y rastros de humedad al interior de las aulas de clases provocando molestias a la comunidad estudiantil y visitantes (Ver Foto 9,10).

**Foto 9. Goteras en la cubierta**



**Foto 10. Humedad en las paredes**



6. El canal de aguas lluvias ubicado en la parte trasera derecha de la Institución Educativa que limita con la casa del señor JOHNNY QUISOBONÍ, no tenía la longitud adecuada para la recolección y evacuación del agua lluvia que recoge la cubierta, provocando el deterioro de las paredes de la vivienda (Ver Foto 11).

**Foto 11. Canal de aguas lluvias**



## **RECOMENDACIONES:**

- Recortar en tres centímetros (3cm) el bajante de agua lluvias que obstaculiza el paso de agua y ocasiona la filtración en la cubierta, produciendo el deterioro del muro y la falsa columna.
- Dotar de cinta antideslizante a las escaleras y a la rampa de salida con el fin de prevenir futuros accidentes.
- Proporcionar un tubo pvc sanitario de tres pulgadas (3") con un codo del mismo diámetro a noventa grados (90°), para instalarlo en la parte trasera izquierda de la Institución Educativa y así proteger la pared contra los efectos de la humedad.
- Reubicar la llave de paso de la tubería del acueducto en un sitio de fácil acceso para su manipulación.
- Cambiar e instalar las seis (6) tejas de asbesto cemento numero seis (N°6) que se encuentran deterioradas en la cubierta.
- Proporcionar a la cubierta del segundo piso retazos de hojas de zinc ancladas a la alfajía y a las tejas de asbesto cemento, para evitar que las paredes del segundo piso sigan presentando vestigios de humedad en su parte superior.
- Completar el canal de aguas lluvias que se encuentra en la parte trasera derecha de la Institución Educativa que limita con la casa del señor JOHNNY QUISOBONÍ, para evitar que siga ocasionando problemas de humedad en las paredes de la vivienda.

## PRESUPUESTO DE OBRA DEL PRE-ESCOLAR KÍNDER SANTA TERESITA

(Ver Tabla 3)

Tabla 3. Presupuesto de obra del Pre-Escolar Kínder Santa Teresita

<b>UBICACIÓN: PRE-ESCOLAR KÍNDER SANTA TERESITA</b>				
<b>OBRA: DOTACIÓN DE MATERIALES</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Retiro e instalación de tejas de asbesto cemento N°6	UND	6,00	31.000	186.000
Instalación y corte de tejas de zinc N°6 (retazos)	UND	5,00	23.000	115.000
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>301.000</b>

Las demás actividades son netamente del contratista, por esta razón no se le calculó el presupuesto de obra.

### **VIABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico al Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, para que conjuntamente con el Contratista lo revisaran, discutieran y acordaran las posibles soluciones a los problemas que ocasionó en la ejecución del Contrato.

Por la iliquidez en la Administración Municipal, no fue posible suministrar los materiales que solicitó la Institución Educativa.

## **7.2. ESCUELA DE LA VEREDA CHITA CORRAL, CORREGIMIENTO LOS MILAGROS**

### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal de la Alcaldesa Municipal, del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal y de la comunidad del Corregimiento de Los Milagros, se realizó la visita técnica a la Institución Educativa de la vereda Chita Corral (Ver Foto 12), con el fin de evaluar las condiciones en que se encontraron dichas instalaciones y posteriormente estructurar un proyecto que promueva el desarrollo social de la comunidad, mejorando la infraestructura de los Establecimientos Educativos, y así cumplir los objetivos del proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

**Foto 12. Escuela Chita Corral**



**FECHA: AGOSTO 29 DEL 2011**

### **PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Profesor de la Institución Educativa.
- Ingeniero auxiliar de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.
- Pasante.

### **PROBLEMAS DETECTADOS:**

La instalación destinada a la cocina del restaurante escolar presentó condiciones que no permitieron un óptimo funcionamiento, comodidad y seguridad para la comunidad estudiantil (Ver foto 13, 14, 15, 16), así:

Piso en tierra, sin andenes, paredes construidas en ladrillo común tipo sogá sin acabados y sin lucimiento, sin guarda escobas, desprovista de puertas y ventanas, carente de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, posee un mesón sin lavaplatos el cual no era apto para la manipulación, almacenamiento y cocción de alimentos.

**Foto 13. Fachada**



**Foto 14. Interior trasera**



**Foto 15. Interior lateral**



**Foto 16. Exterior lateral-trasera**



### **RECOMENDACIONES:**

Se recomendó realizar las siguientes adecuaciones, que benefician a la comunidad estudiantil, así:

- Fundición de piso primario y andenes.
- Enchape en cerámica para el piso y guarda escoba.



- Acabado y enlucimiento de paredes internas y externas.
- Dotación e instalación de puertas y ventanas.
- Proporcionar instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- Construcción y enchape de mesón.
- Dotación de lavaplatos.

#### **PRESUPUESTO DE OBRA DE LA ESCUELA CHITA CORRAL (Ver Tabla 4)**

**Tabla 4. Presupuesto de obra de la Escuela Chita Corral**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA CHITA CORRAL</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DE LA COCINA DEL RESTAURANTE ESCOLAR</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Primario en concreto simple (e=0,10m)	M2	34,22	40.165	1.374.446
Nivelación de piso con mortero	M2	34,22	17.726	606.584
Enchape en cerámica trafico 3	M2	34,22	49.680	1.700.050
Guarda escoba en cerámica (h=0,10m)	ML	22,40	13.150	294.560
Repello de muros 1:3	M2	113,96	18.502	2.108.488
Estuco	M2	113,96	8.424	959.999
Vinilo a tres manos	M2	113,96	10.530	1.199.999
Puerta metálica (1,00*2,15)m	UND	1,00	325.400	325.400
Ventana metálica con V.S	M2	8,73	134.435	1.173.618
Esmalte puertas y ventanas	M2	21,76	7.371	160.393
Puntos eléctricos	UND	5,00	61.696	308.480
Punto sanitario	UND	1,00	45.923	45.923
Punto hidráulico	UND	1,00	38.886	38.886
Anden en concreto simple (e=0,10m)	M2	12,70	47.812	607.212
Mesón (segun diseño)	UND	1,00	290.700	290.700
Repello de mesón	M2	6,16	18.500	113.960

**Tabla 4. (Continuación)**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA CHITA CORRAL</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DE LA COCINA DEL RESTAURANTE ESCOLAR</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Enchape de mesón	M2	7,96	39.500	314.420
Lavaplatos en acero	UND	1,00	146.250	146.250
Aseo general	GLB	1,00	93.600	93.600
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>11.862.967</b>

Diseño del mesón para cocina de restaurante escolar (Ver Anexo F).

#### **VIABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico para revisión y estudio por parte de la Alcaldesa Municipal y del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, pero debido a la inviabilidad Presupuestal y Financiera no se ejecutó el cien por ciento (100%) del Proyecto.

### **7.3. ESCUELA DE LA VEREDA EL TAMBO, CORREGIMIENTO LOS MILAGROS**

#### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal de la Alcaldesa Municipal, del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal y de la comunidad del Corregimiento de Los Milagros, se realizó la visita técnica a la Institución Educativa de la vereda El

Tambo (Ver Foto 17), con el fin de evaluar las condiciones en que se encontraron dichas instalaciones y posteriormente estructurar un proyecto que promueva el desarrollo social de la comunidad, mejorando la infraestructura de los Establecimientos Educativos, y así cumplir los objetivos del proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

**Foto 17. Escuela El Tambo**



**FECHA: AGOSTO 29 DEL 2011**

**PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Profesor de la Institución Educativa.
- Técnico constructor.
- Ingeniero auxiliar de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.
- Pasante.

## **PROBLEMAS DETECTADOS:**

1. El salón de clases presentó condiciones que no permitieron un óptimo funcionamiento, comodidad y seguridad para la comunidad estudiantil (Ver foto 18, 19), así:

Piso en tierra, paredes construidas en ladrillo común tipo sogá sin acabados y sin lucimiento, sin guarda escobas, puertas y ventanas sin acabados, no posee vidrios en las ventanas, carente de instalaciones eléctricas.

**Foto 18. Interior trasera**



**Foto 19. Interior lateral**



2. Las baterías sanitarias presentaron condiciones que no permitieron un óptimo funcionamiento, comodidad y seguridad para la comunidad estudiantil (Ver foto 20), así:

Piso primario con enchape en cerámica, paredes construidas en ladrillo común tipo sogá sin lucimiento, carente de un sanitario, faltan dos puertas y las dos existentes sin acabados, la altura de enchape en cerámica del

orinal y la ducha no es la adecuada para proteger las paredes contra la humedad, posee una caja de inspección en malas condiciones, el acceso a las instalaciones sanitarias es precario ya que el piso es en tierra.

**Foto 20. Baños**



### **RECOMENDACIONES:**

Se recomendó realizar las siguientes adecuaciones, que benefician a la comunidad estudiantil, así:

- Fundición de piso primario y losa de acceso a las instalaciones sanitarias.
- Enchape en cerámica para el piso, orinal, ducha y guarda escoba.
- Acabado y enlucimiento de paredes internas y externas.
- Dotación e instalación de vidrios para ventanas.
- Proporcionar instalaciones eléctricas.
- Acabados en puertas y ventanas.
- Dotación e instalación de sanitario.
- Construcción de caja de inspección.

**PRESUPUESTO DE OBRA DE LA ESCUELA EL TAMBO (Ver Tabla 5)**

**Tabla 5. Presupuesto de obra de la Escuela El Tambo**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA EL TAMBO</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DE SALÓN DE CLASES Y DE BATERÍAS SANITARIAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Primario en concreto simple (e=0,10 m)	M2	45,60	40.164	1.831.478
Nivelación de piso con mortero	M2	45,60	17.725	808.260
Enchape en cerámica tráfico 3	M2	45,60	49.608	2.262.125
Guarda escoba en cerámica (h=0,10m)	ML	26,00	13.150	341.900
Vidrio traslúcido 4 mm	M2	7,60	50.778	385.913
Puntos eléctricos	UND	5,00	61.696	308.480
Esmalte puertas y ventanas	M2	19,30	7.371	142.260
Repello de muros 1:3	M2	94,60	18.502	1.750.289
Estuco	M2	126,60	8.424	1.066.478
Vinilo a tres manos	M2	126,60	10.530	1.333.098
Sanitario blanco	UND	1,00	322.343	322.343
Enchape en cerámica (orinal)	M2	3,10	49.608	153.785
Caja de inspección con rejilla (según diseño)	UND	1,00	107.785	107.785
Placa en concreto (e=0,10m)	M2	15,00	40.365	605.475
Aseo general	GLB	1,00	80.330	80.330
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>11.500.000</b>

Diseño de caja de inspección con rejilla (Ver Anexo G).

**VIABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico a la Alcaldesa Municipal y al Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, y de

acuerdo a su revisión, estudio y viabilidad Presupuestal y Financiera, permitió el cien por ciento (100%) de ejecución del Proyecto.

#### **7.4. HOGAR INFANTIL SANTA TERESITA**

##### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal presentada por CIELO AIDÉ NAVIA, Rectora de la Institución Educativa Hogar Infantil Santa Teresita (Ver Foto 21), ubicada en la cabecera Municipal, se realizó la visita técnica con el fin de evaluar las condiciones de deterioro de dichas instalaciones.

**Foto 21. Hogar Infantil Santa Teresita**



**FECHA: SEPTIEMBRE 02 DEL 2011**

### **PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Profesoras y Administrativos de la Institución Educativa.
- Pasante.

### **PROBLEMAS DETECTADOS:**

1. Como consecuencia de los fuertes vendavales que azotan a la Cabecera Municipal, y que la mayor parte de la cubierta no se encuentra anclada a la estructura que la soporta (cerchas), dos tejas de asbesto cemento se desprendieron de su sitio ocasionando riesgo a la comunidad estudiantil; además dos (2) tejas de asbesto cemento se encontraron en malas condiciones (Ver Foto 22).

**Foto 22. Cubierta deteriorada**



2. La Institución Educativa posee un tanque de almacenamiento de agua potable, el cual se encontró fuera de servicio, ya que no cuenta con una



estructura de soporte que garantice la presión de agua necesaria para el funcionamiento de las instalaciones hidráulicas.

**RECOMENDACIONES:**

- Dotar e instalar una (1) teja de asbesto cemento N°10, una (1) teja de asbesto cemento N°4, dos (2) tejas de asbesto cemento N°6 y de quinientas (500) amarras para anclar la cubierta a la estructura que la soporta (cercha).
- Construir una estructura de soporte en concreto reforzado para el tanque de almacenamiento de agua potable.
- La instalación y construcción la realizará el cuerpo de operarios que disponga la Administración Municipal.

**PRESUPUESTO DE OBRA DEL HOGAR INFANTIL SANTA TERESITA**

(Ver Tabla 6)

**Tabla 6. Presupuesto de obra del Hogar Infantil Santa Teresita**

<b>UBICACIÓN: HOGAR INFANTIL SANTA TERESITA</b>				
<b>OBRA: DOTACIÓN E INSTALACIÓN DE TEJAS DE ASBESTO CEMENTO Y AMARRAS, CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
<b>DOTACION</b>				
Hoja de Eternit N° 10	UND	1,00	46.800	46.800
Hoja de Eternit N° 6	UND	2,00	26.500	53.000

**Tabla 6. (Continuación)**

<b>UBICACIÓN: HOGAR INFANTIL SANTA TERESITA</b>				
<b>OBRA: DOTACIÓN E INSTALACIÓN DE TEJAS DE ASBESTO CEMENTO Y AMARRAS, CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Hoja de Eternit N° 4	UND	1,00	17.800	17.800
Amarras	UND	500,00	200	100.000
<b>SUB TOTAL (\$) =</b>				<b>217.600</b>
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>				<b>-</b>
Concreto de 21 Mpa (incluye formaleta)	M3	0,30	384.200	115.260
Acero de refuerzo N°4	KG	7,71	4.150	31.997
Repello 1:3	M2	5,34	11.800	63.012
<b>SUB TOTAL (\$) =</b>				<b>210.269</b>
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>427.869</b>

Diseño de estructura de soporte para tanque de almacenamiento de agua potable  
(Ver Anexo H).

**VIABILIDAD DE RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico a la Alcaldesa Municipal y al Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, y que de acuerdo a su revisión, estudio y viabilidad Presupuestal y Financiera, permitió la ejecución de la totalidad del proyecto, así:

- Por el Sector Emergencias, el cincuenta y un por ciento (51%) del Proyecto.
- Por el Sector Educación, el cuarenta y nueve por ciento (49%) del Proyecto.

## **7.5. ESCUELA DE LA VEREDA PLACETILLAS, CORREGIMIENTO DE SAN JUAN**

### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal de la Alcaldesa Municipal, del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal y de la comunidad del Corregimiento de San Juan, se realizó la visita técnica a la Institución Educativa de la vereda Placetillas (Ver Foto 23), con el fin de evaluar las condiciones en que se encontraron dichas instalaciones y posteriormente estructurar un proyecto que promueva el desarrollo social de la comunidad, mejorando la infraestructura de los Establecimientos Educativos, y así cumplir los objetivos del proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

**Foto 23. Escuela Placetillas**



**FECHA: SEPTIEMBRE 15 DEL 2011**

**PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Profesora de la Institución Educativa.
- Pasante.

**PROBLEMAS DETECTADOS:**

La escuela de Placetillas se encontró desprovista de baterías sanitarias, razón por la cual la comunidad estudiantil se ve obligada a utilizar las baterías del salón comunal que se encuentra a pocos metros de distancia.

**RECOMENDACIONES:**

Se recomendó construir una estructura para la instalación de las baterías sanitarias, primera fase de construcción (Ver Anexo I); ante las dificultades presupuestales y financieras que presentó el Municipio, se sugirió que para los acabados faltantes se busque la financiación con Entes Nacionales y Departamentales.

Para el pozo séptico, se presentó un diseño basado en las normas técnicas (Ver Anexo J), que ante las dificultades Presupuestales y Financieras, no fue posible su viabilidad, por lo cual se determinó diseñar un pozo séptico artesanal, con dimensiones pre-establecidas por la Secretaría de Planeación e Infraestructura Municipal.

**PRESUPUESTO DE OBRA DE LA ESCUELA PLACETILLAS (Ver Tabla 7)**

**Tabla 7. Presupuesto de obra de la Escuela Placetillas**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA PLACETILLAS</b>				
<b>OBRA: CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
<b>PRELIMINARES</b>				
Localización y replanteo	M2	22,32	1.750	39.060
Excavación de material común	M3	19,82	16.200	321.084
Relleno en material común	M3	10,00	6.500	65.000
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>				
Cimiento en concreto ciclópeo (30*30)cm	ML	9,16	36.900	338.004
Muro en ladrillo común tipo sogá	M2	22,44	43.450	975.018
<b>ALCANTARILLADO</b>				
Pozo séptico artesanal (según diseño)	UND	1,00	1.569.600	1.569.600
Suministro e instalación de tubería de 4"	ML	30,00	24.500	735.000
Suministro e instalación de Codo a 90° de 4"	UND	2,00	10.500	21.000
Caja de inspección (según diseño)	UND	1,00	215.600	215.600
<b>ACABADOS</b>				
Primario en concreto simple (e=10 cm)	M2	5,76	40.150	231.264
Nivelación de piso con mortero	M2	4,29	17.700	75.933
Enchape en cerámica tráfico 3	M2	4,29	49.600	212.784
Repello de muros 1:3	M2	12,61	18.500	233.285
Enchape en cerámica a muros	M2	12,61	49.600	625.456

**Tabla 7. (Continuación)**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA PLACETILLAS</b>				
<b>OBRA: CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Esmalte a puertas	M2	6,48	7.400	47.952
<b>ACCESORIOS</b>				-
Puerta metálica (0,60*1,80)m	UND	3,00	163.500	490.500
Puntos sanitarios	UND	6,00	45.950	275.700
Puntos hidráulicos	UND	6,00	38.900	233.400
Sanitario blanco con mueble y lavamanos	UND	2,00	299.700	599.400
Ducha completa	UND	1,00	122.800	122.800
<b>CUBIERTA</b>				-
Cubierta en teja de asbesto cemento	M2	11,96	40.400	483.184
Aseo general	GLB	1,00	88.976	88.976
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>8.000.000</b>

Diseño de pozo séptico artesanal (Ver Anexo K).

Diseño de caja de inspección (Ver Anexo L).

#### **VIABILIDAD DE RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico para revisión y estudio por parte de la Alcaldesa Municipal y del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, pero debido a la inviabilidad Presupuestal y Financiera no se ejecutó el cien por ciento (100%) del Proyecto.

## **7.6. ESCUELA DE LA VEREDA MONTAÑITAS, CORREGIMIENTO DE LOS MILAGROS**

### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal de la Alcaldesa Municipal, del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal y de la comunidad del Corregimiento de Los Milagros, se realizó la visita técnica a la Institución Educativa de la vereda Montañitas (Ver Foto 24), con el fin de evaluar las condiciones en que se encontraron dichas instalaciones y posteriormente estructurar un proyecto que promueva el desarrollo social de la comunidad, mejorando la infraestructura de los Establecimientos Educativos, y así cumplir los objetivos del proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

**FECHA: SEPTIEMBRE 21 DEL 2011**

#### **PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda Montañitas, Corregimiento Los Milagros.
- Ingeniero auxiliar de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.
- Pasante.

**Foto 24. Escuela Montañitas**



**PROBLEMAS DETECTADOS:**

El salón de clases y las baterías sanitarias presentaron condiciones que no permitieron un óptimo funcionamiento, comodidad y seguridad para la comunidad estudiantil (Ver foto 25, 26), así:

Piso primario sin enchape, paredes construidas en ladrillo común tipo sogá sin acabados y sin lucimiento, sin guarda escobas, no posee vidrios en las ventanas, faltan puertas, desprovista de sanitarios, lavamanos y orinales, carente de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, no posee pozo séptico y caja de inspección.



**Foto 25. Exterior lateral-fachada**



**Foto 26. Baños**



### **RECOMENDACIONES:**

Se recomendó realizar las siguientes adecuaciones, que benefician a la comunidad estudiantil, así:

- Enchape en cerámica para el piso y guarda escoba.
- Acabado y enlucimiento de paredes internas y externas.
- Dotación e instalación de vidrios para ventanas.
- Dotación e instalación de puertas.
- Dotación e instalación de sanitario, lavamanos y orinal.
- Proporcionar instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- Construcción de pozo séptico.
- Construcción de caja de inspección.

Debido a las dificultades presupuestales y financieras que presentó el Municipio, se sugirió que para los acabados faltantes se busque la financiación con Entes Nacionales y Departamentales.

Para el pozo séptico, se presentó un diseño basado en las normas técnicas (Ver Anexo M), que ante las dificultades Presupuestales y Financieras, no fue posible su viabilidad, por lo cual se determinó diseñar un pozo séptico artesanal, con dimensiones pre-establecidas por la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.

### **PRESUPUESTO DE OBRA DE LA ESCUELA MONTAÑITAS (Ver Tabla 8)**

**Tabla 8. Presupuesto de obra de la Escuela Montañitas**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA MONTAÑITAS</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DE SALÓN DE CLASES Y DE BATERÍAS SANITARIAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Localización y replanteo	M2	22,04	1.750	38.570
Excavación en material común	M3	29,02	16.200	470.124
Relleno en material común	M3	4,00	16.200	64.800
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>				-
Muro en ladrillo común	M2	1,37	43.500	59.595
<b>ALCANTARILLADLO</b>				-
Suministro e instalación de tubería de 4"	ML	36,00	24.500	882.000
Suministro e instalación de Codo a 45 ° de 4"	UND	3,00	11.800	35.400
Pozo séptico artesanal (según diseño)	UND	1,00	1.569.600	1.569.600
Caja de inspección (según diseño)	UND	1,00	215.600	215.600

**Tabla 8. (Continuación)**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA MONTAÑITAS</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DE SALÓN DE CLASES Y DE BATERÍAS SANITARIAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
<b>ACABADOS</b>				-
Nivelación de piso con mortero	M2	54,43	17.700	963.411
Enchape en cerámica tráfico 3	M2	54,43	49.600	2.699.728
Guarda escoba en cerámica (h=10cm)	ML	27,00	13.150	355.050
Repello de muros 1:3	M2	194,74	18.500	3.602.690
Enchape de muros en cerámica	M2	16,12	49.600	799.552
Esmalte a puertas	M2	8,80	7.400	65.120
<b>ACCESORIOS</b>				-
Puerta metálica (2*0,6)m	UND	2,00	181.600	363.200
Puerta metálica (2*1)m	UND	1,00	302.700	302.700
Vidrio traslucido de 4 mm	M2	7,60	50.800	386.080
Puntos eléctricos	UND	4,00	61.700	246.800
Punto sanitario	UND	3,00	45.950	137.850
Punto hidráulico	UND	3,00	38.900	116.700
Orinal blanco (completo)	UND	2,00	322.350	644.700
Lavamanos blanco (completo)	UND	1,00	148.550	148.550
Aseo general	GBL	1,00	99.853	99.853
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>14.267.673</b>

Diseño de pozo séptico artesanal (Ver Anexo K).

Diseño de caja de inspección (Ver Anexo L).

**VIABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico a la Alcaldesa Municipal y al Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, y de

acuerdo a su revisión, estudio y viabilidad Presupuestal y Financiera, permitió el cien por ciento (100%) de ejecución del Proyecto.

## **7.7. ESCUELA DE LA VEREDA EL CORRAL, CORREGIMIENTO EL RODEO**

### **INFORME VISITA TÉCNICA**

En atención a la solicitud verbal de la Alcaldesa Municipal, del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal y de la comunidad del Corregimiento El Rodeo, se realizó la visita técnica a la Institución Educativa de la vereda el Corral (Ver Foto 27), con el fin de evaluar las condiciones en que se encontraron dichas instalaciones y posteriormente estructurar un proyecto que promueva el desarrollo social de la comunidad, mejorando la infraestructura de los Establecimientos Educativos, y así cumplir los objetivos del proyecto estratégico denominado Escuela Atractiva y Atrayente 2008 - 2011.

**FECHA: OCTUBRE 05 DEL 2011**

#### **PARTICIPANTES EN VISITA TÉCNICA:**

- Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda El Corral, Corregimiento del Rodeo.

- Ingeniero auxiliar de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal.
- Pasante.

**Foto 27. Escuela El Corral**



**PROBLEMAS DETECTADOS:**

La instalación destinada a la cocina del restaurante escolar presentó condiciones que no permitieron un óptimo funcionamiento, comodidad y seguridad para la comunidad estudiantil (Ver foto 28, 29), así:

Piso en tierra, sin cunetas y andenes, paredes construidas en ladrillo común tipo soga sin acabados y sin lucimiento, sin guarda escobas, no posee mesón, desprovista de puertas y ventanas, carente de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

**Foto 28. Exterior lateral-trasera**



**Foto 29. Interior lateral**



**RECOMENDACIONES:**

Se recomendó realizar las siguientes adecuaciones, que benefician a la comunidad estudiantil, así:

- Fundición de piso primario y andenes.

- Construcción de cunetas.
- Enchape en cerámica para el piso y guarda escoba.
- Acabado y enlucimiento de paredes internas y externas.
- Dotación e instalación de puertas y ventanas.
- Proporcionar instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- Construcción y enchape de mesón.
- Dotación de lavaplatos.

### PRESUPUESTO DE OBRA DE LA ESCUELA EL CORRAL (Ver Tabla 9)

Tabla 9. Presupuesto de obra de la Escuela El Corral

<b>UBICACIÓN: ESCUELA EL CORRAL</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DEL RESTAURANTE ESCOLAR</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
<b>PRELIMINARES</b>				
Localización y replanteo.	M2	10,67	1.800	19.206
Excavación en material común.	M3	4,27	16.200	69.174
<b>ACABADOS</b>				
Mesón (según diseño)	UND	1,00	290.700	290.700
Repello de mesón	M2	6,16	18.500	113.960
Enchape de mesón	M2	7,96	39.500	314.420
Primario en concreto simple (e=10cm)	M2	49,00	40.200	1.969.800
Nivelación de piso con mortero	M2	49,00	17.750	869.750
Enchape en cerámica tráfico 3	M2	49,00	49.600	2.430.400
Guarda escoba en cerámico (h=10cm)	ML	27,00	13.150	355.050
Anden en concreto simple (e=10cm)	M2	13,40	47.850	641.190

**Tabla 9 (Continuación)**

<b>UBICACIÓN: ESCUELA EL CORRAL</b>				
<b>OBRA: ADECUACIÓN DEL RESTAURANTE ESCOLAR</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDADES DE OBRA</b>		
		<b>CANT.</b>	<b>VLR UNIT. (\$)</b>	<b>VLR. TOTAL (\$)</b>
Cuneta en concreto reforzado con rejilla (según diseño)	ML	23,20	177.200	4.11.040
Repello de muros 1:3	M2	106,50	18.500	1.970.250
Estuco	M2	106,50	8.450	899.925
Vinilo a tres manos	M2	128,20	10.550	1.352.510
Esmalte puertas y ventanas	M2	23,70	7.400	175.380
Aseo general	GBL	1,00	93.600	93.600
<b>ACCESORIOS</b>				-
Puerta metálica(1,0*2,0)m	UND	1,00	302.700	302.700
Ventana metálica con V.S	M2	9,90	134.450	1.331.055
Lavaplatos en acero	UND	1,00	146.250	146.250
Puntos electricos	UND	5,00	61.700	308.500
Puntos sanitarios	UND	1,00	45.950	45.950
Puntos hidráulicos	UND	1,00	38.900	38.900
<b>COSTO TOTAL (\$) =</b>				<b>17.849.710</b>

Diseño del mesón para cocina de restaurante escolar (Ver Anexo F).

Diseño de cuneta en concreto reforzado con rejilla (Ver Anexo N).

**VIABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES:**

Siguiendo el procedimiento Administrativo, se presentó informe técnico para revisión y estudio por parte de la Alcaldesa Municipal y del Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, pero debido a la inviabilidad Presupuestal y Financiera no se ejecutó el cien por ciento (100%) del Proyecto.



## 7.8. APOYO A LABORES DE INTERVENTORÍA

Con la asesoría y acompañamiento de los Ingenieros de la Secretaria de Planeación e Infraestructura Municipal se realizaron las siguientes labores:

1. Se intervino en discusiones sobre conceptos técnicos y procesos de construcción, seleccionando la solución más económica y viable Jurídica y Presupuestalmente.
2. Se apoyó en los procesos de seguimiento técnico a lo largo de la ejecución de la obra y recibo de ésta, con el fin de constatar el cumplimiento del Contrato y que éstos se encuentren atemperados a las normas de construcción y diseños (Ver Tabla 10).

**Tabla 10. Contratos de obra pública de mínima cuantía recibidos**

<b>CONTRATO DE OBRA PUBLICA N°</b>	<b>OBJETO</b>
OPMC-002-2011 MBC	Realizar obras de terminación de aula escolar en la vereda Angoni del Corregimiento de San Juan de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-004-2011 MBC	Realizar obras de construcción de cielo rasos y pisos de pasillo de la segunda planta en la sede de la escuela Niña María del Municipio de Bolívar Cauca (FOSES).
OPMC-005-2011 MBC	Realizar obras de adecuación de aula en la escuela San Luis Gonzaga del Municipio de Bolívar Cauca (FOSES).
OPMC-006-2011 MBC	Realizar obras de construcción primera etapa del restaurante escolar de la vereda Pinza Tumba Corregimiento del Carmen Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.

**Tabla 10. (Continuación)**

<b>CONTRATO DE OBRA PUBLICA N°</b>	<b>OBJETO</b>
OPMC-010-2011 MBC	Realizar obras de terminación de aula de la escuela rural mixta de la vereda Las Vueltas Corregimiento del Rodeo Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del plan de desarrollo 2008-2011.
OPMC-014-2011 MBC	Realizar obras de terminación en la sede educativa de la escuela de la vereda El Cidral, Corregimiento del Carmen Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-015-2011 MBC	Realizar obras de adecuación para la escuela rural mixta de la vereda Los Tigres Corregimiento de El Rodeo Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-017-2011 MBC	Construcción segunda etapa de aula en la escuela rural mixta de la vereda El Tambo Corregimiento de Los Milagros Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo 2008-2011.
OPMC-018-2011 MBC	Realizar obras varias de remodelación en la escuela rural mixta de la vereda El Rodeo del Morro Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-022-2011 MBC	Realizar obras de terminación de restaurante escolar y adecuaciones varias en la escuela de la vereda Guayacanes Corregimiento del Carmen, de acuerdo al proyecto escuelas atractivas y atrayentes del Plan de Desarrollo 2008-2011.

Cabe resaltar que se realizaron actividades de tipo Administrativo, como la revisión y evaluación de las propuestas para la adjudicación de Contratos de Obra Pública de mínima cuantía, y en el Control previo requerido por la Entidad Contratante.

Contratos de Obra Pública de mínima cuantía revisados y evaluados  
(Ver Tabla 11):

**Tabla 11. Contratos de Obra Pública de mínima cuantía revisados y evaluados**

<b>CONTRATO DE OBRA PUBLICA N°</b>	<b>OBJETO</b>
OPMC-002-2011 MBC	Realizar obras de terminación de aula escolar en la vereda Angoni del Corregimiento de San Juan de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-004-2011 MBC	Realizar obras de construcción de cielo rasos y pisos de pasillo de la segunda planta en la sede de la escuela Niña María del Municipio de Bolívar Cauca (FOSES).
OPMC-005-2011 MBC	Realizar obras de adecuación de aula en la escuela San Luis Gonzaga del Municipio de Bolívar Cauca (FOSES).
OPMC-006-2011 MBC	Realizar obras de construcción primera etapa del restaurante escolar de la vereda Pinza Tumba Corregimiento del Carmen Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-010-2011 MBC	Realizar obras de terminación de aula de la escuela rural mixta de la vereda Las Vueltas Corregimiento del Rodeo Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del plan de desarrollo 2008-2011.
OPMC-011-2011 MBC	Realizar construcción de primera etapa de aula múltiple en la escuela rural mixta de la vereda Limonguaico Bajo, Corregimiento de San Lorenzo Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-012-2011 MBC	Realizar construcción de primera etapa de aula múltiple en la escuela rural mixta de la vereda Limonguaico Alto Corregimiento de San Lorenzo Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-014-2011 MBC	Realizar obras de terminación en la sede educativa de la escuela de la vereda El Cidral, Corregimiento del Carmen Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.

**Tabla 11. (Continuación)**

OPMC-015-2011 MBC	Realizar obras de adecuación para la escuela rural mixta de la vereda Los Tigres Corregimiento de El Rodeo Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-017-2011 MBC	Construcción segunda etapa de aula en la escuela rural mixta de la vereda El Tambo Corregimiento de Los Milagros Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo 2008-2011.
OPMC-018-2011 MBC	Realizar obras varias de remodelación en la escuela rural mixta de la vereda El Rodeo del Morro Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-019-2011 MBC	Realizar obras de cerramiento de polideportivo de la escuela de la vereda Cerro Alto Corregimiento de San Lorenzo Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-020-2011 MBC	Realizar obras de terminación de batería sanitaria, pozo séptico en la escuela rural mixta de la vereda Sesteadero del Corregimiento de Chalguyaco Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo 2008-2011.
OPMC-021-2011 MBC	Realizar obras de terminación de aula múltiple de la escuela rural mixta de la vereda Santa Ana del Corregimiento del Carmen Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-022-2011 MBC	Realizar obras de terminación de restaurante escolar y adecuaciones varias en la escuela de la vereda Guayacanes Corregimiento del Carmen, de acuerdo al proyecto escuelas atractivas y atrayentes del Plan de Desarrollo 2008-2011.
OPMC-031-2011 MBC	Terminación de aula y baños de la escuela rural mixta de la vereda montañitas corregimiento de los milagros Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-033-2011 MBC	Realizar construcción primera etapa de aula múltiple en la escuela rural mixta de la vereda Cerro Bajo, Corregimiento de San Lorenzo Municipio de Bolívar Cauca.
OPMC-038-2011 MBC	Realizar reconstrucción de aula en la escuela rural mixta de Portachuelo Alto, Corregimiento de San Lorenzo afectada por la ola invernal en el Municipio de Bolívar Cauca.

**Tabla 11. (Continuación)**

OPMC-040-2011 MBC	Realizar arreglos y adecuaciones del restaurante de la escuela El Juncal Corregimiento del Rodeo Municipio de Bolívar Cauca, de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-041-2011 MBC	Realizar obras de terminación del restaurante escolar y adecuaciones varias en la escuela de la vereda La Palma Corregimiento de San Juan de acuerdo al proyecto escuela atractiva y atrayente del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.
OPMC-042-2011 MBC	Realizar construcción segunda etapa del restaurante escolar de la Institución Educativa de la vereda Monte Oscuro Corregimiento de Melchor Municipio de Bolívar Cauca.

## **7.9. SOCIALIZACIÓN DE PROYECTOS**

La socialización de los proyectos con las comunidades beneficiadas se realizó en tres fases:

1. Con la voluntad e iniciativa de la Administración Municipal, se realizó la visita técnica a las Instituciones Educativas con el fin de socializar y priorizar con la comunidad estudiantil y comunidad en general la viabilidad de estructurar una propuesta para la construcción, adecuación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los Establecimientos Educativos.
2. Una vez estructurada la propuesta y legalizado el Contrato, se socializó con las comunidades beneficiadas, presentando al Contratista, así como las condiciones contractuales y las actividades a realizar.

En los casos por los cuales no se estructuró y viabilizó el proyecto, se socializó con las comunidades los motivos o causas que dieron lugar a la postergación del mismo.

- 3.** Ejecutada la obra, se socializó con la comunidad estudiantil y comunidad en general el cumplimiento Contractual; así mismo, se escuchó de la comunidad presente las observaciones, sugerencias y el grado de satisfacción e impacto causado con el Proyecto.

## 8. CONCLUSIONES

- Una vez realizada la pasantía en la Administración Municipal de Bolívar Cauca, se puede hacer un balance positivo y enriquecedor, que complementario a lo adquirido práctica y académicamente en la Universidad, brindó la posibilidad de conocer la parte Administrativa, Financiera Y Contractual (proceso de protocolización, legalización, pólizas y prestaciones sociales) del Ente Territorial, así como el aprendizaje en el manejo adecuado de los recursos físicos y humanos del Municipio.
- Se adquirió una experiencia valiosa en cuanto a la presentación de propuestas en los procesos licitatorios, ya que en su revisión y evaluación, se evidenciaron los errores más frecuentes que se cometen en éstos.
- Se practicaron los conocimientos adquiridos en la Universidad, así como se aprendieron nuevos conceptos y criterios para la elaboración de diseños y presupuestos.
- Se realizó con satisfacción la socialización de los proyectos con las comunidades, pero en algunos casos la receptividad no fue la esperada, ya que por las condiciones de las jornadas de trabajo, el desarrollo de la campaña electoral y posiciones políticas del momento, que coincidieron con el trabajo de pasantía, así como otras adversidades no les permitió llegar a los sitios de reunión.

- La experiencia adquirida en el apoyo a las labores de interventoría fue muy valiosa, ya que permitió establecer criterios académicos y prácticos en el inicio, control de procesos constructivos, calidad de materiales y recibo de las obras.
- Ante las dificultades Financieras y Presupuestales que presentó el Municipio, algunos proyectos no encontraron la viabilidad, evidenciando que para su ejecución la Administración debe concurrir a la cofinanciación con el Departamento, la Nación ó el sector privado.
- Aparte de realizar una permanente asesoría técnica en los diferentes sectores del campo de la Ingeniería Civil, se adquirió una gran experiencia desde el punto de vista Administrativo en todo lo relacionado con el funcionamiento de un Ente Territorial como lo es La Administración Municipal de Bolívar Cauca.

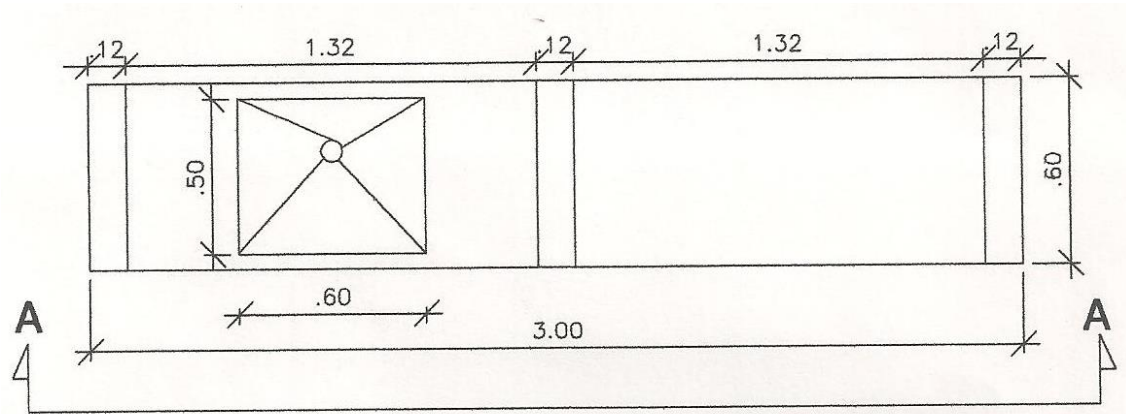


## **9. ANEXOS**

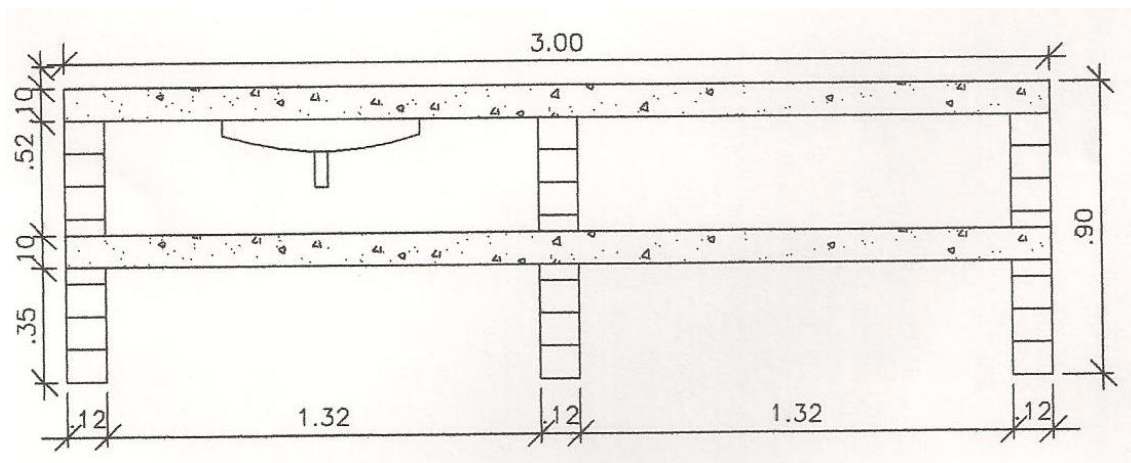
- 1. Anexo A. Copia de oficio de presentación de la facultad de Ingeniería Civil.**
- 2. Anexo B. Copia de oficio de aceptación del Municipio de Bolívar Cauca.**
- 3. Anexo C. Resolución No. 518 De 2011, por la cual se autoriza el trabajo de grado (pasantía) y se designa su Director.**
- 4. Anexo D. Convenio entre la Universidad del Cauca y el Municipio de Bolívar Cauca.**
- 5. Anexo E. Copia de certificación de cumplimiento emitida por el Municipio de Bolívar Cauca.**
- 6. Anexo F. Mesón para cocina de restaurante escolar.**
- 7. Anexo G. Caja de inspección con rejilla.**
- 8. Anexo H. Estructura de soporte para tanque de almacenamiento de agua potable.**
- 9. Anexo I. Baterías sanitarias.**
- 10. Anexo J. Diseño de pozo séptico para la Escuela Placetillas.**
- 11. Anexo K. Pozo séptico artesanal.**
- 12. Anexo L. Caja de inspección.**
- 13. Anexo M. Diseño de pozo séptico para la Escuela Montañitas.**
- 14. Anexo N. Cuneta en concreto reforzado con rejilla.**

## ANEXO F. MESÓN PARA COCINA DE RESTAURANTE ESCOLAR

### PLANTA



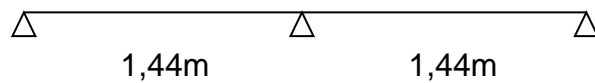
### CORTE A-A



### DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$f_y = 420 \text{ Mpa.}$      $f'_c = 21 \text{ Mpa.}$      $f_s = 280 \text{ Mpa.}$      $C_c = 2 \text{ cm.}$

Sistema estructural:

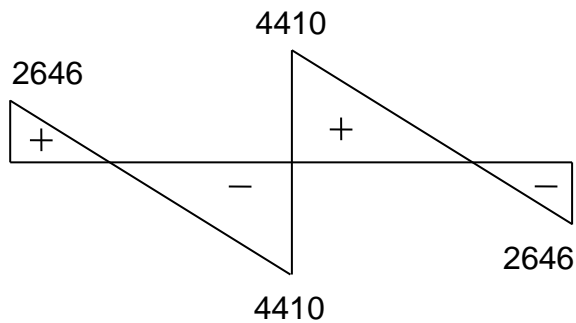
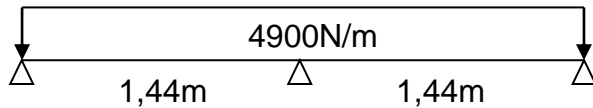


Control de deflexiones:  $h_{\min} = l/24 = 1,44/24 = 0,06\text{m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$

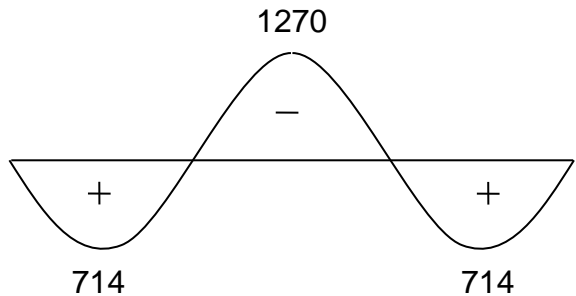
Cargas:      Peso propio =  $24000 \cdot 0,10$       =  $2400 \text{ N/m}^2$   
                   Enchape en cerámica                =  $1100 \text{ N/m}^2$   
                    $W_{cm}$     =  $3500 \text{ N/m}^2$

Para una franja de diseño  $b = 1 \text{ m}$   $\longrightarrow$   $q_{cm} = 3500 \text{ N/m}$

$q_u = 1,4 \cdot 3500 = 4900 \text{ N/m}$



DV(N)       $V_{umax} = 4410 \text{ N}$



DM (N\*m)       $M_{u^+} = 714 \text{ N}^*m$   
                           $M_{u^-} = 1270 \text{ N}^*m$

$A_{smin} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,25 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,25 = 2,25 \text{ cm}^2/m$

**$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$**

Cálculo del refuerzo principal:

Recubrimiento mínimo =  $2 \text{ cm}$   $\longrightarrow$   $d = 0,07 \text{ m}$

$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f'_c \cdot b))$

$M_{u^+} = 714 \text{ N}^*m \longrightarrow A_{s^+} = 0,27 \text{ cm}^2/m \longrightarrow A_{s^+} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$

$M_{u^-} = 1270 \text{ N}^*m \longrightarrow A_{s^-} = 0,48 \text{ cm}^2/m \longrightarrow A_{s^-} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$

Para los apoyos exteriores:

$$M_u^- = q_u \cdot l^2 / 24 = 4900 \cdot 1,44^2 / 24 = 423 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_u^- = 423 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,16 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}}$$

$$S = 140 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280 / f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280 / 280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280 / f_s) = 300 \cdot (280 / 280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{u\max} = 4410 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{u\max} < \Phi V_n \text{ OK}$$

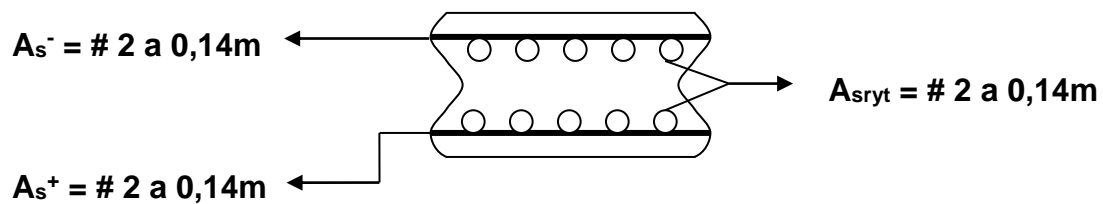
Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$\mathbf{A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}}$$

$$S = 140 \text{ mm}$$

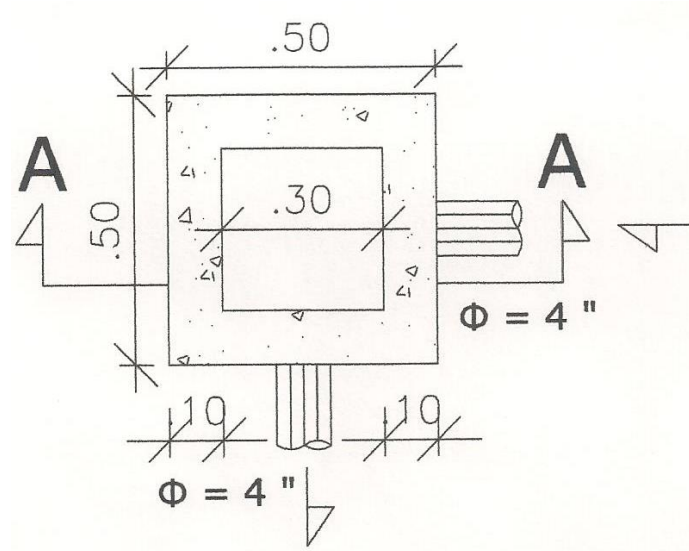
$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

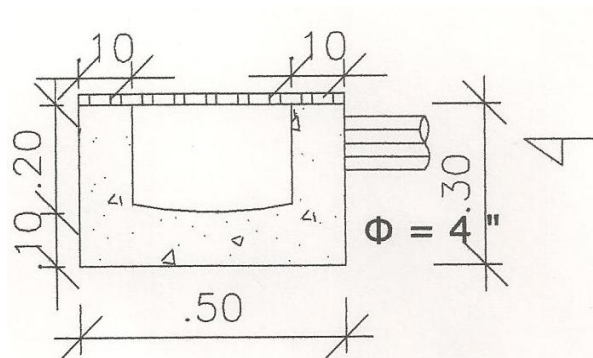


## ANEXO G. CAJA DE INSPECCIÓN CON REJILLA

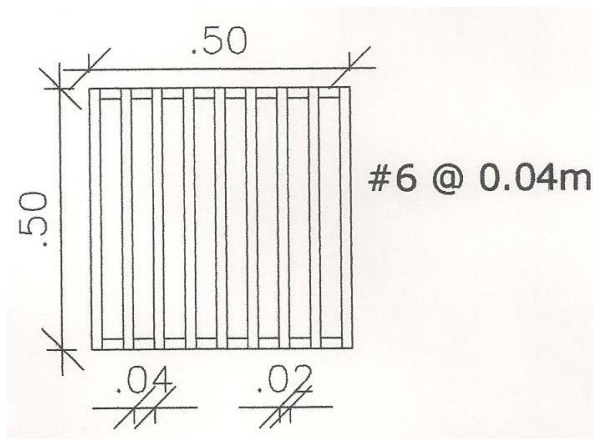
### PLANTA



### CORTE A-A



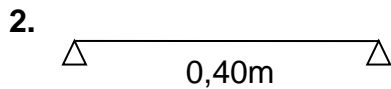
### REJILLA



## DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$$f_y = 420 \text{ Mpa.} \quad f'_c = 21 \text{ Mpa.} \quad f_s = 280 \text{ Mpa.} \quad C_c = 2 \text{ cm.}$$

Sistema estructural:



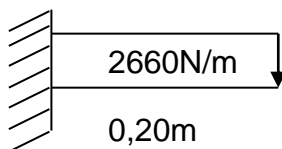
Cargas: Empuje del suelo =  $(19000 * 0,2^2 * 0,4) / (2 * 0,2 * 0,4) = 1900 \text{ N/m}^2$

$$W_{cm} = 1900 \text{ N/m}^2$$

Para una franja de diseño  $b = 1 \text{ m} \longrightarrow q_{cm} = 1900 \text{ N/m}$

$$q_u = 1,4 * 1900 = 2660 \text{ N/m}$$

1. Control de deflexiones:  $h_{min} = l/10 = 0,20/10 = 0,02 \text{ m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$



$$V_{umax} = 532 \text{ N}$$

$$M_{umax} = 53,20 \text{ N*m}$$

$$A_{smin} = 0,0018 * b * h * 1,50 = 0,0018 * 100 * 10 * 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Cálculo del refuerzo principal:

$$\text{Recubrimiento mínimo} = 2 \text{ cm} \longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$$

$$M_u = 0,9 * A_s * f_y * (d - (A_s * f_y) / (1,7 * f'_c * b))$$

$$M_u = 53,20 \text{ N*m} \longrightarrow A_s = 0,020 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Para el apoyo exterior:

$$M_u^+ = q_u \cdot l^2 / 12 = 2660 \cdot 0,20^2 / 12 = 9 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_u^+ = 9 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,003 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280/f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280/280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280/f_s) = 300 \cdot (280/280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{u\max} = 532 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{u\max} < \Phi V_n \text{ OK}$$

Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

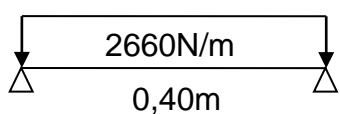
$$\mathbf{A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \quad S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

2. Control de deflexiones:  $h_{\min} = l/20 = 0,40/20 = 0,02 \text{ m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m}$ .



$$\mathbf{V_{u\max} = 532 \text{ N}}$$

$$\mathbf{M_{u\max}^+ = 53,20 \text{ N} \cdot \text{m}}$$

$$A_{smin} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,50 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Cálculo del refuerzo principal:

$$\text{Recubrimiento mínimo} = 2 \text{ cm} \longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$$

$$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f'_c \cdot b))$$

$$M_u^+ = 53,20 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,020 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Para los apoyos exteriores:

$$M_u^- = q_u \cdot l^2 / 24 = 2660 \cdot 0,40^2 / 24 = 17,73 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_u^- = 17,73 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,007 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280 / f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280 / 280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280 / f_s) = 300 \cdot (280 / 280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{umax} = 532 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{umax} < \Phi V_n \text{ OK}$$

Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

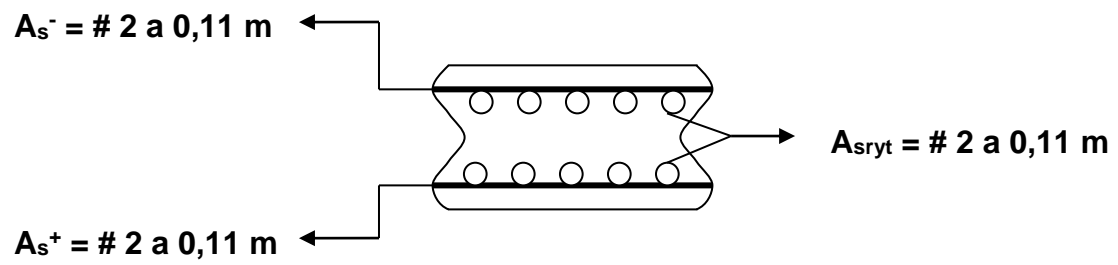
$$A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$



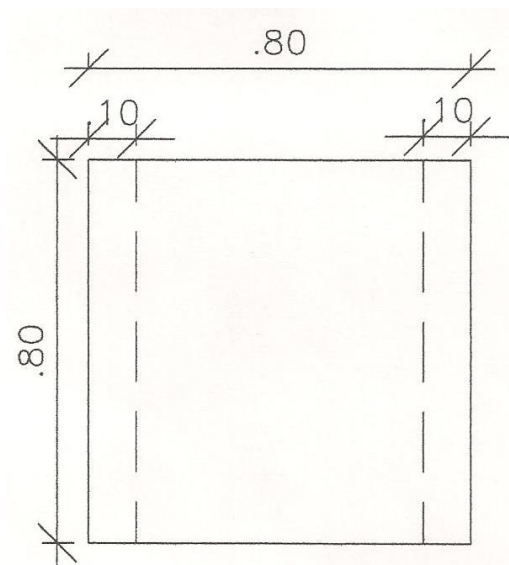
$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$S < S_{\max}$  OK

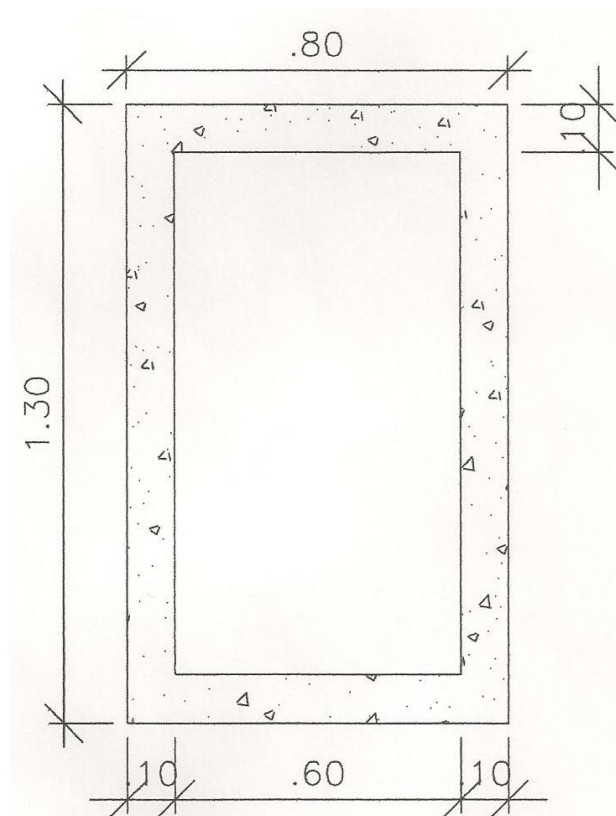


**ANEXO H. ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**PLANTA**



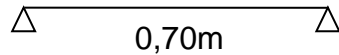
**CORTE VERTICAL**



## DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$$f_y = 420 \text{ Mpa.} \quad f'_c = 21 \text{ Mpa.} \quad f_s = 280 \text{ Mpa.} \quad C_c = 2 \text{ cm.}$$

Sistema estructural:

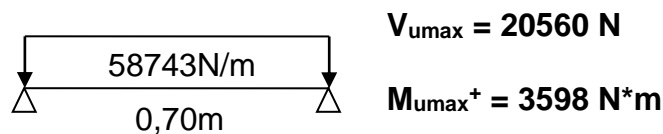


Control de deflexiones:  $h_{\min} = l/20 = 0,70/20 = 0,04\text{m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$

Cargas:	Peso propio = $(24000 \cdot 0,30)/(0,70 \cdot 0,70)$	= 14694 N/m <sup>2</sup>
	Repello con mortero = $(21000 \cdot 0,16)/(0,70 \cdot 0,70)$	= 6857 N/m <sup>2</sup>
	Tanque de 1000 litros = $10000/(0,70 \cdot 0,70)$	= 20408 N/m <sup>2</sup>
	$W_{cm}$	= 41959 N/m <sup>2</sup>

Para una franja de diseño  $b = 1 \text{ m} \longrightarrow q_{cm} = 41959 \text{ N/m}$

$$q_u = 1,4 \cdot 41959 = 58743 \text{ N/m}$$



$$A_{smin} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,25 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,25 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

**$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$**

Cálculo del refuerzo principal:

Recubrimiento mínimo = 2 cm  $\longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$

$$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y)/(1,7 \cdot f'_c \cdot b))$$

$$M_u^+ = 3598 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^+ = 1,39 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}}$$

Para los apoyos exteriores:

$$M_u^- = q_u \cdot l^2/24 = 58743 \cdot 0,40^2/24 = 1199 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_u^- = 1199 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,46 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}}$$

$$S = 140 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280/f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280/280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280/f_s) = 300 \cdot (280/280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{\text{umax}} = 20560 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{\text{umax}} < \Phi V_n \text{ OK}$$

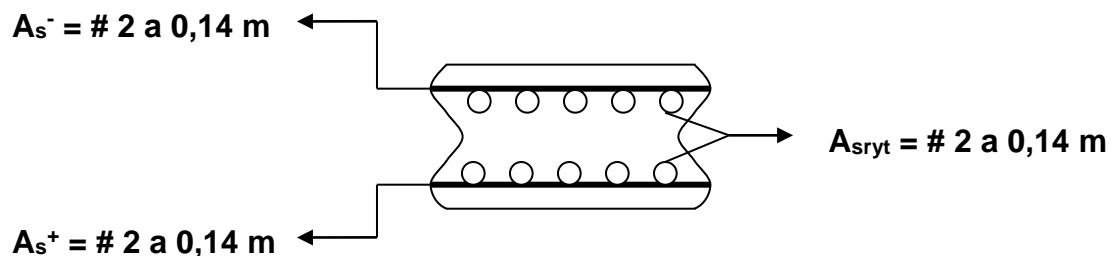
Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$A_{\text{sryt}} = A_{\text{smin}} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$$

$$S = 140 \text{ mm}$$

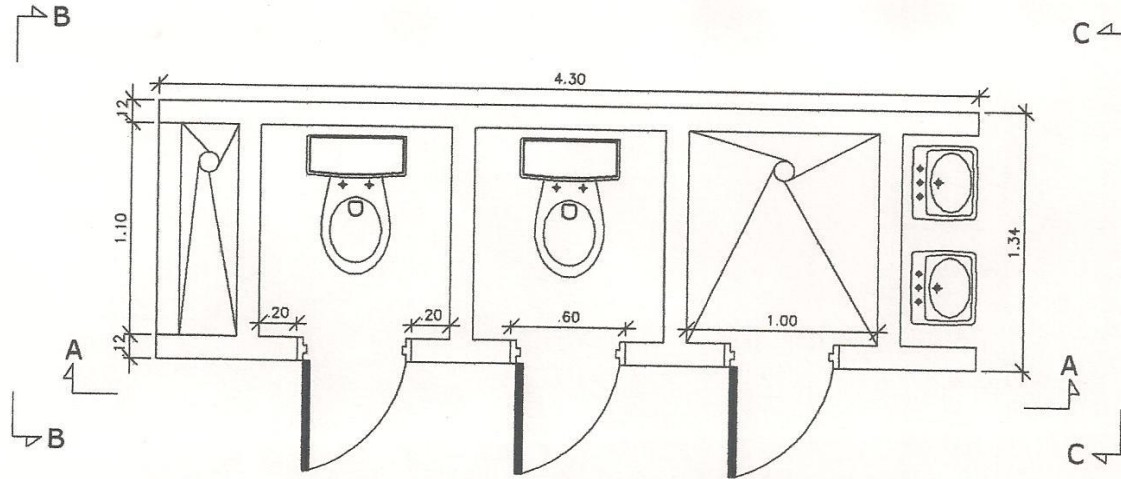
$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

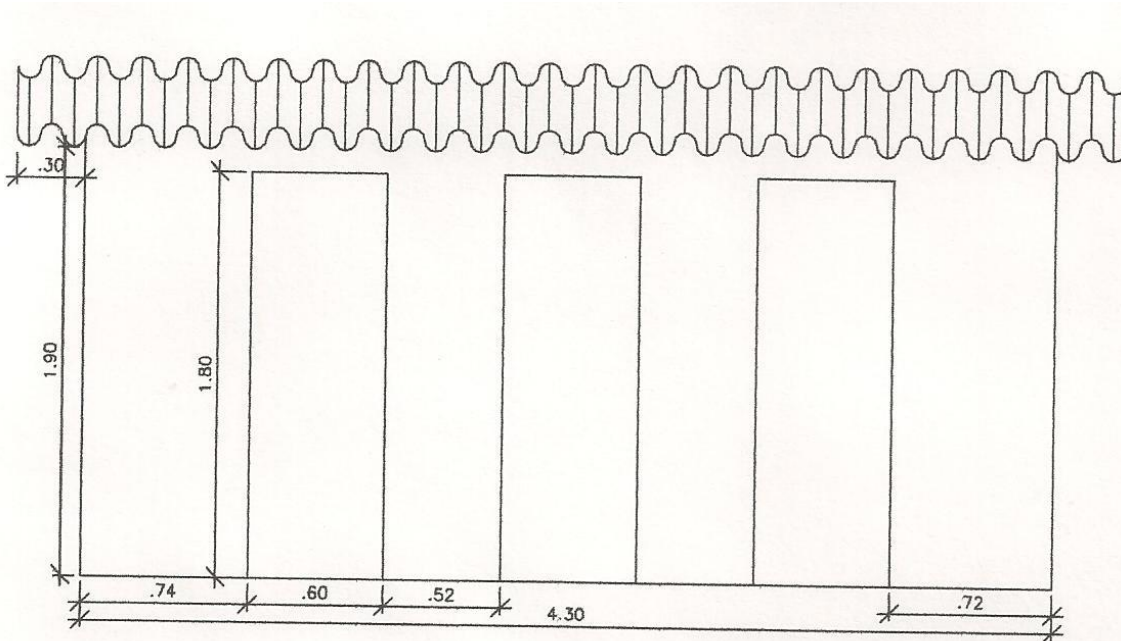


# ANEXO I. BATERÍAS SANITARIAS

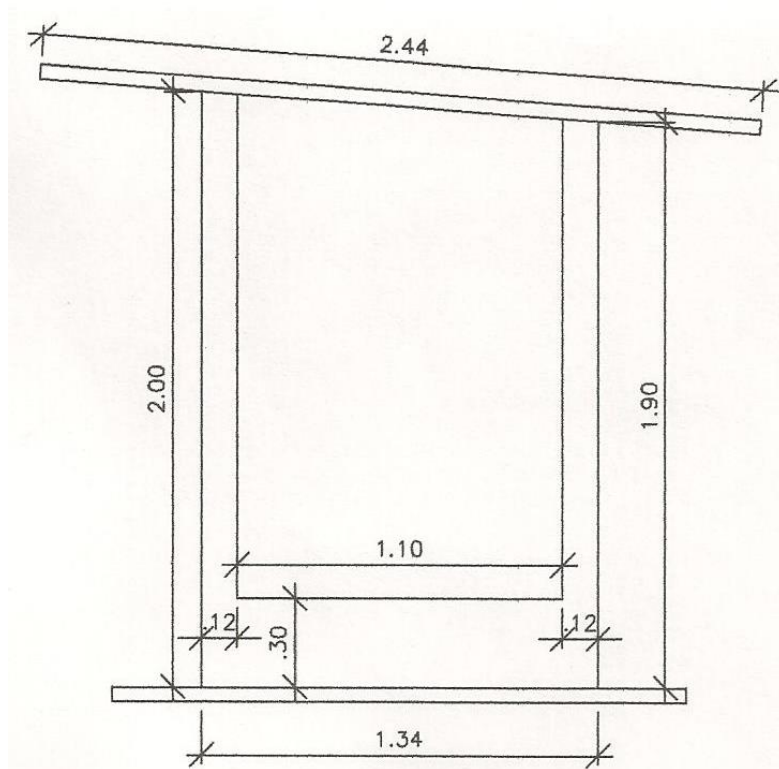
## PLANTA



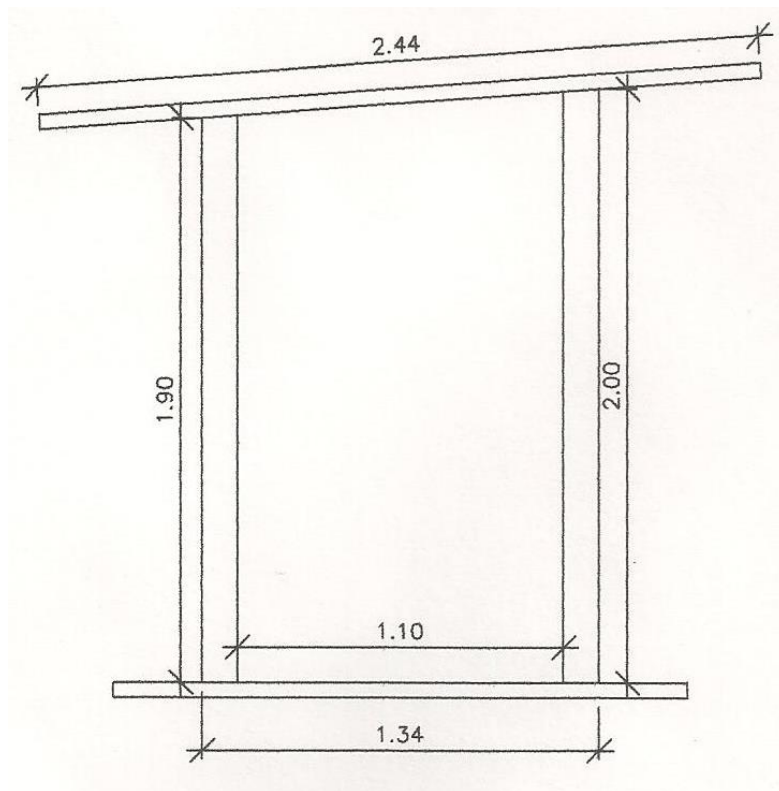
## CORTE A-A



**CORTE B-B**



**CORTE C-C**



## ANEXO J. DISEÑO DE POZO SÉPTICO PARA LA ESCUELA PLACETILLAS

Población servida = 35 alumnos.

Gasto (Q) = 250 litros/alumno/día.

- Como la población servida es menor de 100 habitantes y según las recomendaciones se diseñó un (1) pozo séptico.
- Se opta por un tiempo de retención (T) de 24 horas, que es el tiempo mínimo según la normatividad vigente "La RAS".
- Altura útil (H) = para una población de 35 alumnos servidos = 2,00 m
- Se optó por la siguiente relación largo sobre ancho =  $a/b = 2$ .
- Se supone que los lodos acumulados por persona y por periodo de limpieza es = 60 litros/alumno.
- V1 = volumen calculado, excluyendo el volumen previsto para la zona de lodos.
- V2 = volumen total, excluyendo el espacio libre entre el nivel del agua y la cubierta.

$$Q = V1/T \longrightarrow V1 = Q \cdot T$$

$$V1 = 250 \text{ litros/alumno/día} \cdot 24 \text{ horas} \cdot 35 \text{ alumnos} \cdot 1 \text{ día}/24 \text{ horas}$$

$$V1 = 8750 \text{ litros} = 8,75 \text{ m}^3$$

$$V2 = 8750 + 60 \text{ litros/alumno} \cdot 35 \text{ alumnos}$$

$$V2 = 10850 \text{ litros} = 10,85 \text{ m}^3$$

$$V2 = a \cdot b \cdot h = 2 \cdot b^2 \cdot H \longrightarrow b = (V2/(2 \cdot H))^{1/2}$$

$$b = (10,85/(2 \cdot 2,00))^{1/2} = 1,65 \text{ m} \longrightarrow b = 1,70 \text{ m}$$

$$a = 2 \cdot b = 2 \cdot 1,70 = 3,40 \text{ m}$$

Altura total (Ht)

$Ht = BL + H \longrightarrow BL = \text{borde libre (0,25~0,40)m}$

$BL = 0,30 \text{ m}$

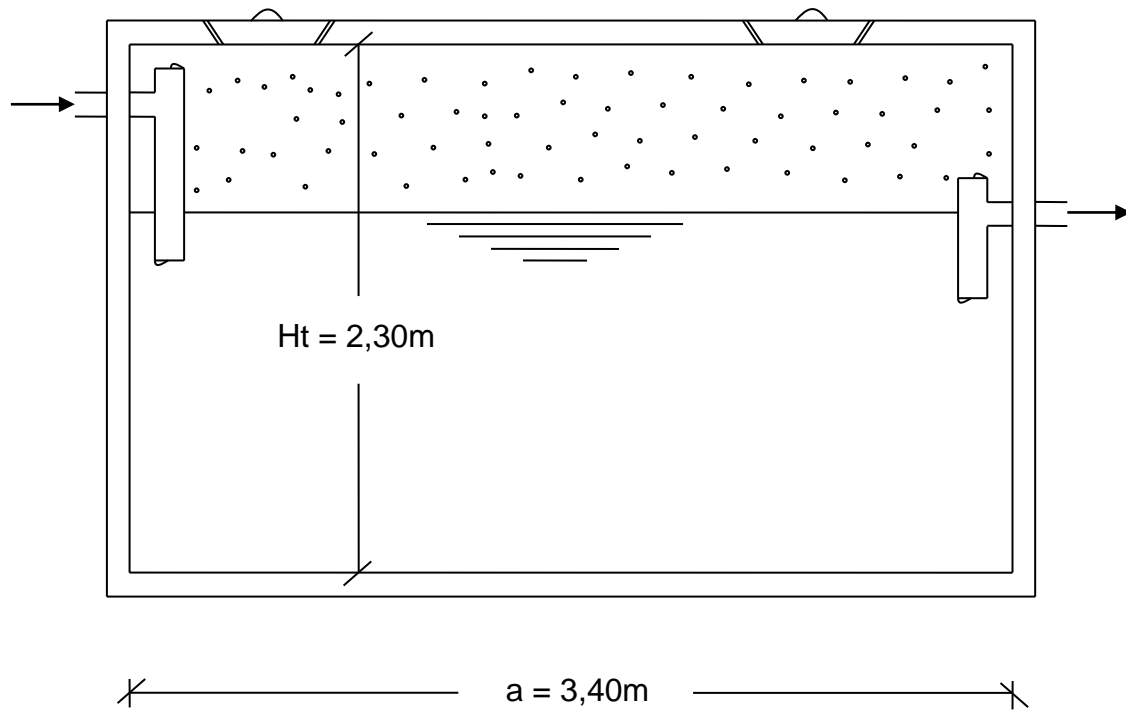
$Ht = 0,30 + 2,00 = 2,30 \text{ m}$

Dimensiones del pozo séptico:

Altura (Ht) = 2,30 m

Largo (a) = 3,40 m

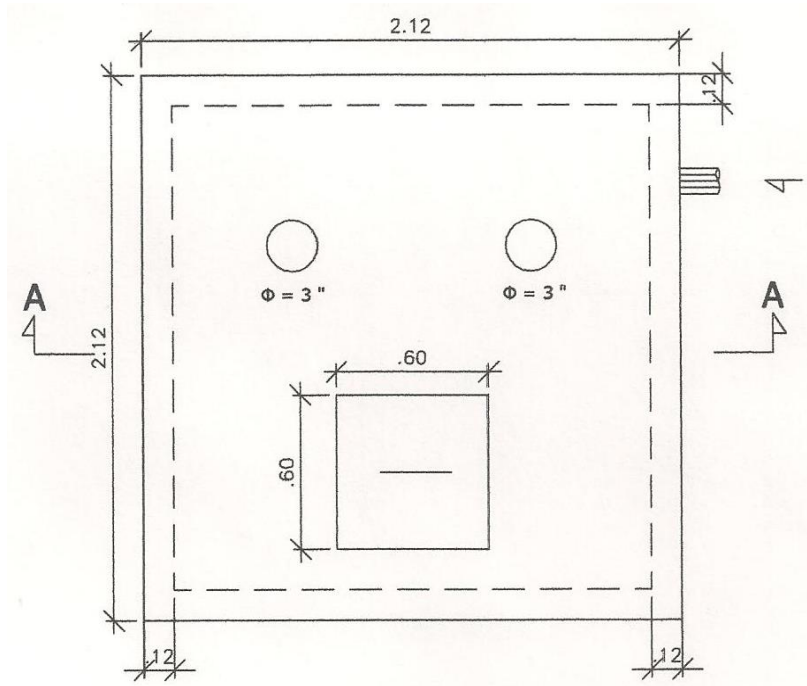
Ancho (b) = 1,70 m



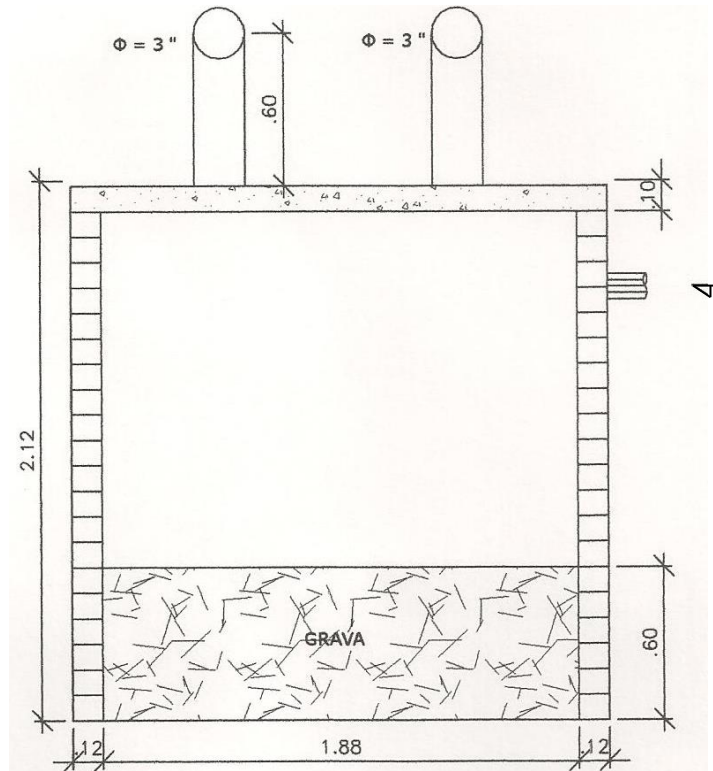


# ANEXO K. POZO SÉPTICO ARTESANAL

## PLANTA



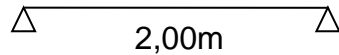
## CORTE A-A



## DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$$f_y = 420 \text{ Mpa.} \quad f'_c = 21 \text{ Mpa.} \quad f_s = 280 \text{ Mpa.} \quad C_c = 2 \text{ cm.}$$

Sistema estructural:

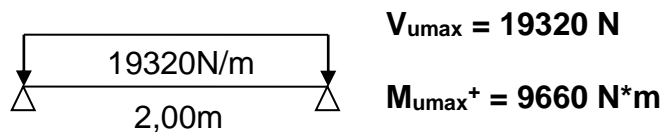


$$\text{Control de deflexiones: } h_{\min} = l/20 = 2,00/20 = 0,10\text{m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} \text{Cargas:} \quad \text{Peso propio} &= 24000 \cdot 0,10 &= 2400 \text{ N/m}^2 \\ \text{Relleno} &= 19000 \cdot 0,60 &= 11400 \text{ N/m}^2 \\ W_{\text{cm}} & &= 13800 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Para una franja de diseño } b = 1 \text{ m} \longrightarrow q_{\text{cm}} = 13800 \text{ N/m}$$

$$q_u = 1,4 \cdot 13800 = 19320 \text{ N/m}$$



$$A_{s\min} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,50 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s\min} = \# 3 \text{ a } 0,26 \text{ m}$$

Cálculo del refuerzo principal:

$$\text{Recubrimiento mínimo} = 2 \text{ cm} \longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$$

$$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f'_c \cdot b))$$

$$M_{u+} = 9660 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_{s+} = 3,91 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_{s+} = \# 3 \text{ a } 0,18 \text{ m}$$

Para los apoyos exteriores:

$$M_{u-} = q_u \cdot l^2 / 24 = 19320 \cdot 2,00^2 / 24 = 3220 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_{u-} = 3220 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_{s-} = 1,24 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_{s-} = A_{s\min} = \# 3 \text{ a } 0,26 \text{ m}$$

$$S = 260 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280/f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280/280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280/f_s) = 300 \cdot (280/280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{\max} = 19320 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{\max} < \Phi V_n \text{ OK}$$

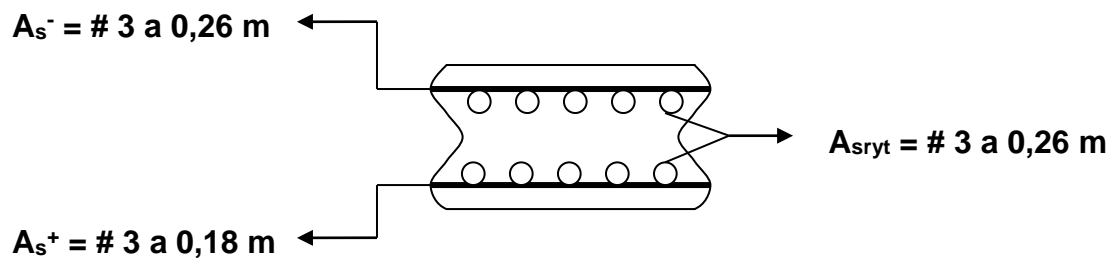
Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$A_{sryt} = A_{smin} = \# 3 \text{ a } 0,26 \text{ m}$$

$$S = 260 \text{ mm}$$

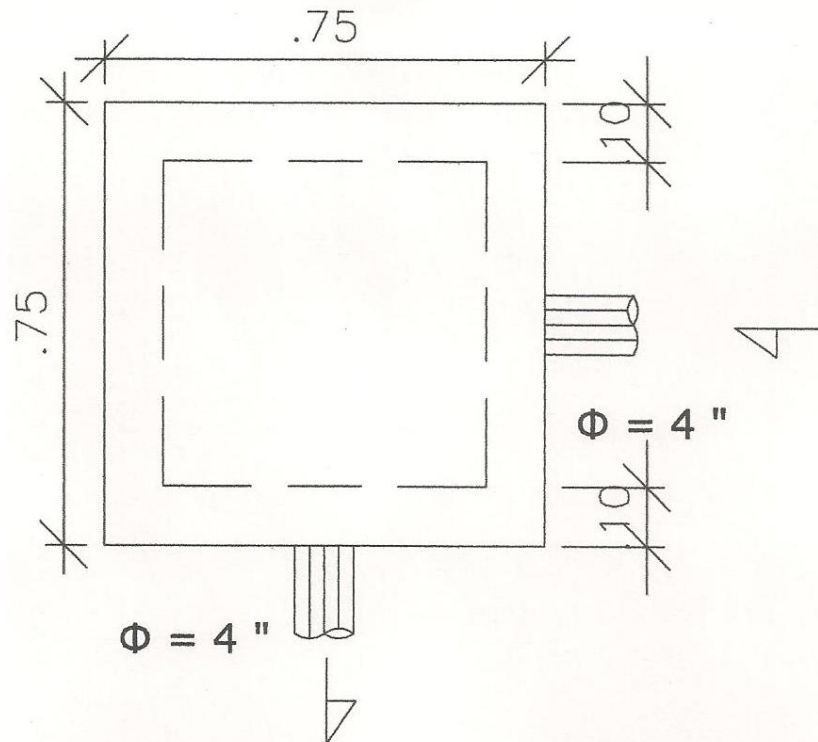
$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

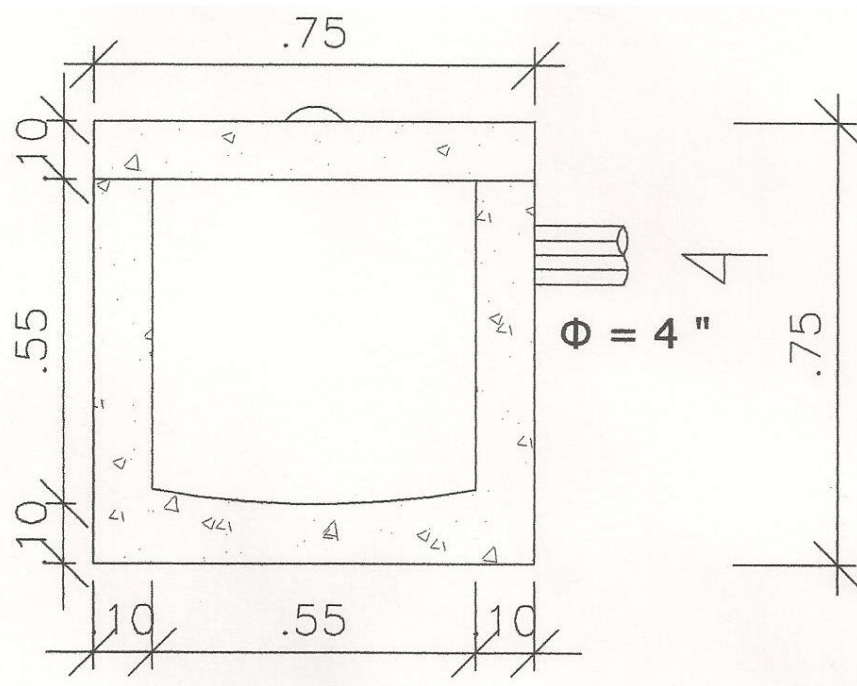


# ANEXO L. CAJA DE INSPECCIÓN

## PLANTA



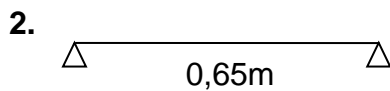
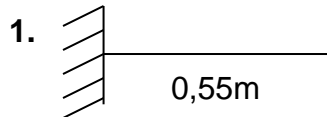
## CORTE VERTICAL



## DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$$f_y = 420 \text{ Mpa.} \quad f'_c = 21 \text{ Mpa.} \quad f_s = 280 \text{ Mpa.} \quad C_c = 2 \text{ cm.}$$

Sistema estructural:

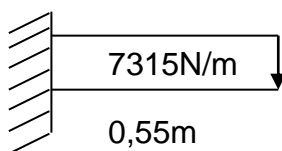


Cargas: Empuje del suelo =  $(19000 * 0,55^2 * 0,65) / (2 * 0,55 * 0,65) = 5225 \text{ N/m}^2$   
 $W_{cm} = 5225 \text{ N/m}^2$

Para una franja de diseño  $b = 1 \text{ m} \longrightarrow q_{cm} = 5225 \text{ N/m}$

$$q_u = 1,4 * 5225 = 7315 \text{ N/m}$$

1. Control de deflexiones:  $h_{min} = l/10 = 0,55/10 = 0,055 \text{ m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$



$$V_{umax} = 4023 \text{ N}$$

$$M_{umax} = 1106 \text{ N*m}$$

$$A_{smin} = 0,0018 * b * h * 1,50 = 0,0018 * 100 * 10 * 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Cálculo del refuerzo principal:

Recubrimiento mínimo = 2 cm  $\longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$

$$M_u = 0,9 * A_s * f_y * (d - (A_s * f_y) / (1,7 * f'_c * b))$$

$$M_u = 1106 \text{ N*m} \longrightarrow A_s = 0,42 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Para el apoyo exterior:

$$M_u^+ = q_u \cdot l^2 / 12 = 7315 \cdot 0,55^2 / 12 = 184 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_u^+ = 184 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,07 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^+ = A_{s\text{min}} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\text{max}} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\text{max}} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\text{max}} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280 / f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280 / 280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280 / f_s) = 300 \cdot (280 / 280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{u\text{max}} = 4023 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f_c')^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{u\text{max}} < \Phi V_n \text{ OK}$$

Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

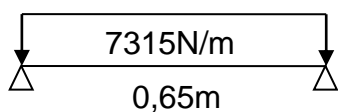
$$A_{s\text{rty}} = A_{s\text{min}} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\text{max}} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \quad S_{\text{max}} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\text{max}} \text{ OK}$$

2. Control de deflexiones:  $h_{\text{min}} = l / 20 = 0,65 / 20 = 0,03 \text{ m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m}$ .



$$V_{u\text{max}} = 2377 \text{ N}$$

$$M_{u\text{max}}^+ = 386 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$A_{smin} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,50 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Cálculo del refuerzo principal:

$$\text{Recubrimiento mínimo} = 2 \text{ cm} \longrightarrow d = 0,07 \text{ m}$$

$$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f_c \cdot b))$$

$$M_u^+ = 386 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,15 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

Para los apoyos exteriores:

$$M_u^- = q_u \cdot l^2 / 24 = 7315 \cdot 0,65^2 / 24 = 129 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_u^- = 129 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,05 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280 / f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280 / 280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280 / f_s) = 300 \cdot (280 / 280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{umax} = 2377 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{umax} < \Phi V_n \text{ OK}$$

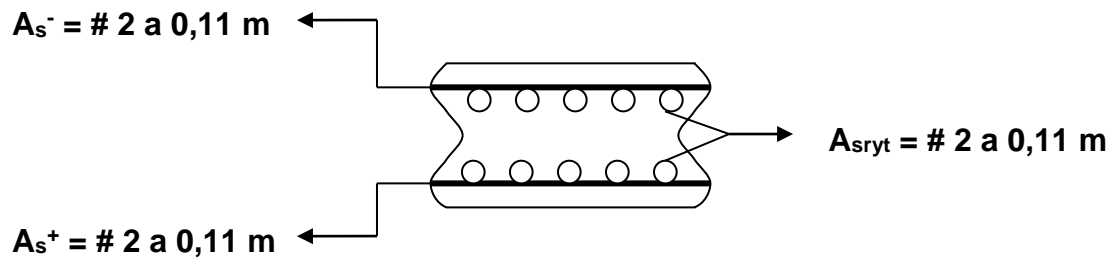
Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

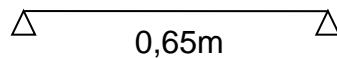
$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$S < S_{\max}$  OK



### TAPA EN CONCRETO REFORZADO:

Sistema estructural:



Control de deflexiones:  $h_{\min} = l/20 = 0,65/20 = 0,03\text{m} \longrightarrow h = 0,10 \text{ m.}$

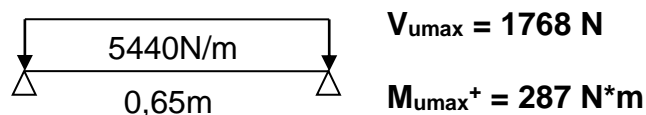
Cargas:      Peso propio =  $24000 \cdot 0,10 = 2400 \text{ N/m}^2$

$W_{\text{cm}} = 2400 \text{ N/m}^2$

$W_{\text{cv}} = 1600 \text{ N/m}^2$

Para una franja de diseño  $b = 1\text{m}$   $\begin{cases} \longrightarrow q_{\text{cm}} = 2400 \text{ N/m} \\ \longrightarrow q_{\text{cv}} = 1600 \text{ N/m} \end{cases}$

$q_u = 1,2 \cdot 2400 + 1,6 \cdot 1600 = 5440 \text{ N/m}$



$A_{\text{smin}} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,50 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,50 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$

**$A_{\text{smin}} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}$**

Cálculo del refuerzo principal:



Recubrimiento mínimo = 2 cm  $\longrightarrow$  d = 0,07 m

$$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f'_c \cdot b))$$

$$M_u^+ = 287 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,11 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}}$$

Para los apoyos exteriores:

$$M_u^- = q_u \cdot l^2 / 24 = 5440 \cdot 0,65^2 / 24 = 96 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_u^- = 96 \text{ N}\cdot\text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,04 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \mathbf{A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280 / f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280 / 280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280 / f_s) = 300 \cdot (280 / 280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{u\max} = 1768 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,07 = 40098 \text{ N}$$

$$V_{u\max} < \Phi V_n \text{ OK}$$

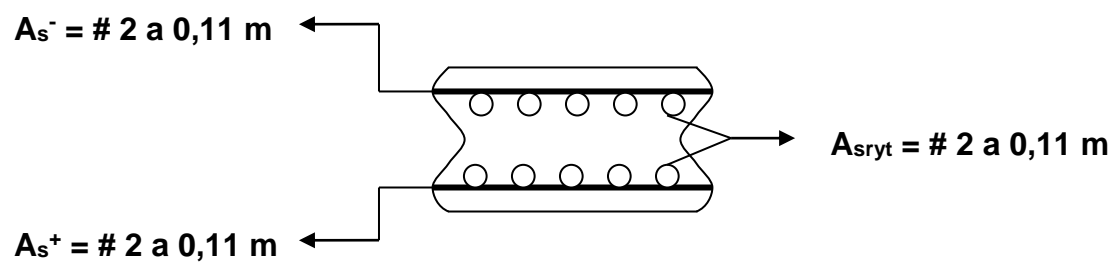
Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$\mathbf{A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,11 \text{ m}}$$

$$S = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$



## ANEXO M. DISEÑO DE POZO SÉPTICO PARA LA ESCUELA MONTAÑITAS

Población servida = 20 alumnos.

Gasto (Q) = 250 litros/alumno/día.

- Como la población servida es menor de 100 habitantes y según las recomendaciones se diseñó un (1) pozo séptico.
- Se opta por un tiempo de retención (T) de 24 horas, que es el tiempo mínimo según la normatividad vigente "La RAS".
- Altura útil (H) = para una población de 20 alumnos servidos = 2,00 m
- Se optó por la siguiente relación largo sobre ancho =  $a/b = 2$ .
- Se supone que los lodos acumulados por persona y por periodo de limpieza es = 60 litros/alumno.
- V1 = volumen calculado, excluyendo el volumen previsto para la zona de lodos.
- V2 = volumen total, excluyendo el espacio libre entre el nivel del agua y la cubierta.

$$Q = V1/T \longrightarrow V1 = Q \cdot T$$

$$V1 = 250 \text{ litros/alumno/día} \cdot 24 \text{ horas} \cdot 20 \text{ alumnos} \cdot 1 \text{ día}/24 \text{ horas}$$

$$V1 = 5000 \text{ litros} = 5,00 \text{ m}^3$$

$$V2 = 5000 + 60 \text{ litros/alumno} \cdot 20 \text{ alumnos}$$

$$V2 = 6200 \text{ litros} = 6,20 \text{ m}^3$$

$$V2 = a \cdot b \cdot h = 2 \cdot b^2 \cdot H \longrightarrow b = (V2/(2 \cdot H))^{1/2}$$

$$b = (6,20/(2 \cdot 2,00))^{1/2} = 1,24 \text{ m} \longrightarrow b = 1,30 \text{ m}$$

$$a = 2 \cdot b = 2 \cdot 1,30 = 2,60 \text{ m}$$

Altura total (Ht)

$Ht = BL + H \longrightarrow BL = \text{borde libre (0,25~0,40)m}$

$BL = 0,30 \text{ m}$

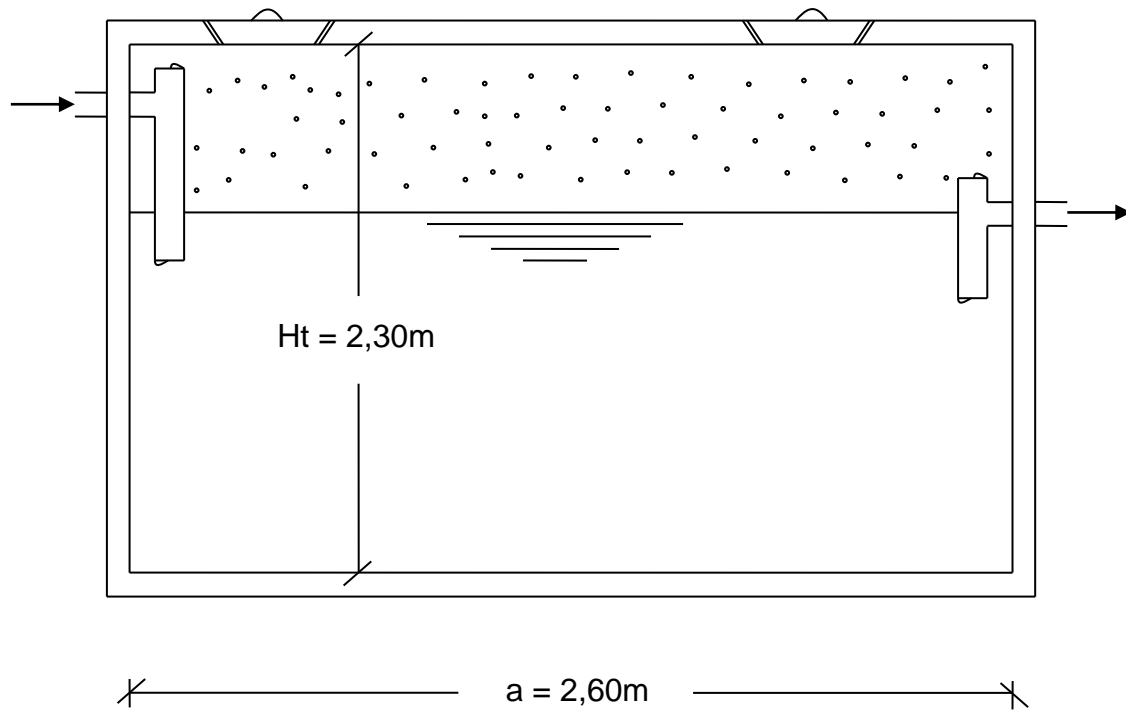
$Ht = 0,30 + 2,00 = 2,30 \text{ m}$

Dimensiones del pozo séptico:

Altura (Ht) = 2,30 m

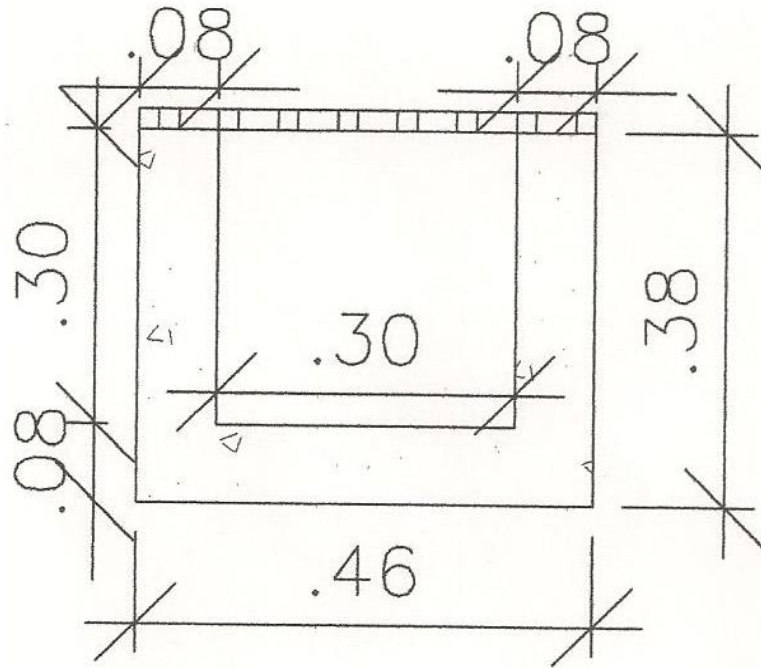
Largo (a) = 2,60 m

Ancho (b) = 1,30 m

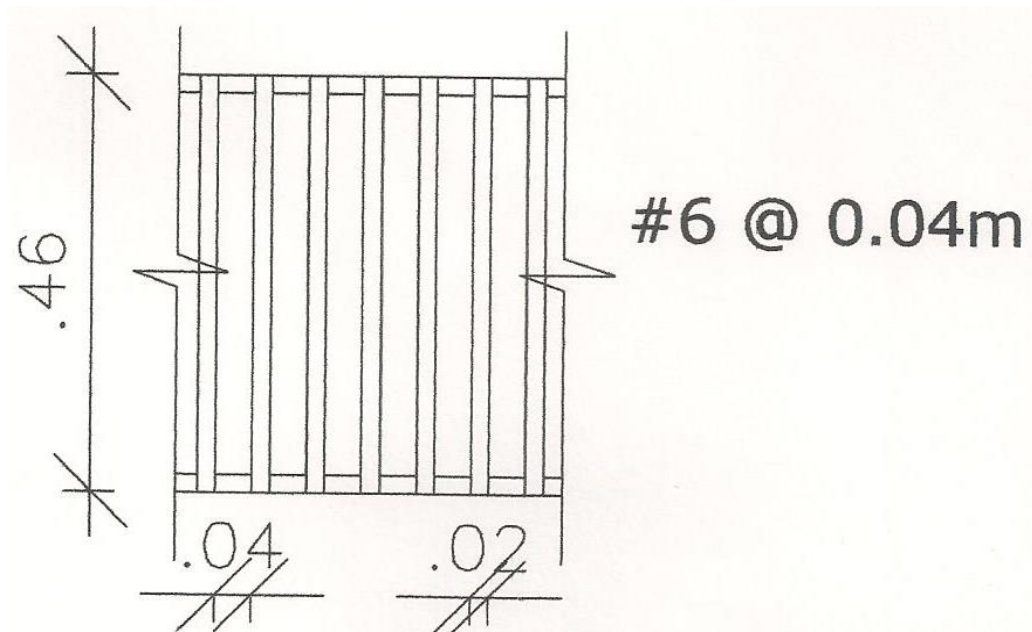


## ANEXO N. CUNETA EN CONCRETO REFORZADO CON REJILLA

### SECCIÓN TRANSVERSAL

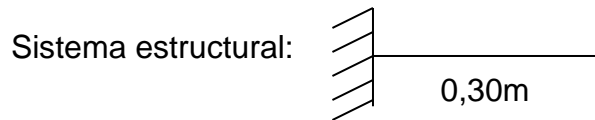


### REJILLA



## DISEÑO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

$$f_y = 420 \text{ Mpa.} \quad f'_c = 21 \text{ Mpa.} \quad f_s = 280 \text{ Mpa.} \quad C_c = 2 \text{ cm.}$$



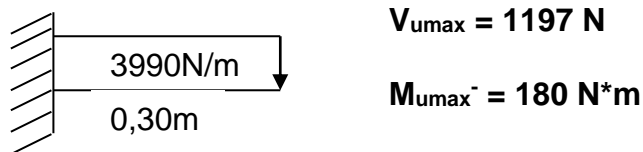
Control de deflexiones:  $h_{\min} = l/10 = 0,30/10 = 0,03 \text{ m} \longrightarrow h = 0,08 \text{ m.}$

Cargas: Empuje del suelo =  $(19000 \cdot 0,30^2 \cdot 1) / (2 \cdot 0,30 \cdot 1) = 2850 \text{ N/m}^2$

$W_{cm} = 2850 \text{ N/m}^2$

Para una franja de diseño  $b = 1 \text{ m} \longrightarrow q_{cm} = 2850 \text{ N/m}$

$q_u = 1,4 \cdot 2850 = 3990 \text{ N/m}$



$A_{smin} = 0,0018 \cdot b \cdot h \cdot 1,50 = 0,0018 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 1,50 = 2,16 \text{ cm}^2/\text{m}$

**$A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$**

Cálculo del refuerzo principal:

Recubrimiento mínimo = 2 cm  $\longrightarrow d = 0,05 \text{ m}$

$M_u = 0,9 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - (A_s \cdot f_y) / (1,7 \cdot f'_c \cdot b))$

$M_u^- = 180 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^- = 0,10 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^- = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$

Para el apoyo exterior:

$M_u^+ = q_u \cdot l^2 / 12 = 3990 \cdot 0,30^2 / 12 = 30 \text{ N} \cdot \text{m}$

$M_u^+ = 30 \text{ N} \cdot \text{m} \longrightarrow A_s^+ = 0,02 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow A_s^+ = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$

$S = 140 \text{ mm}$

$$S_{\max} = \begin{cases} 3 \cdot h = 3 \cdot 100 = 300 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \longrightarrow S_{\max} = 300 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

Control de fisuras:

$$380 \cdot (280/f_s) - 2,5 \cdot C_c = 380 \cdot (280/280) - 2,5 \cdot 20 = 330 \text{ mm}$$

$$300 \cdot (280/f_s) = 300 \cdot (280/280) = 300 \text{ mm}$$

$$S < 300 \text{ mm OK}$$

Resistencia a cortante:

$$V_{\max} = 1197 \text{ N}$$

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot (f_c)^{1/2} \cdot b \cdot d / 6 = 0,75 \cdot (21)^{1/2} \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,05 = 28641 \text{ N}$$

$$V_{\max} < \Phi V_n \text{ OK}$$

Refuerzo en dirección perpendicular al principal:

$$A_{sryt} = A_{smin} = \# 2 \text{ a } 0,14 \text{ m}$$

$$S = 140 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \begin{cases} 5 \cdot h = 5 \cdot 100 = 500 \text{ mm} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \quad S_{\max} = 450 \text{ mm}$$

$$S < S_{\max} \text{ OK}$$

