

**PAVIMENTACION CALLES URBANAS SAN FRANCISCO, DISEÑO
ACUEDUCTO RURAL VEREDA SAN JOSE Y PROYECTOS MUNICIPALES**

DIEGO ANDRES ANDRADE ORTEGA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**PAVIMENTACION CALLES URBANAS SAN FRANCISCO, DISEÑO
ACUEDUCTO RURAL VEREDA SAN JOSE Y PROYECTOS MUNICIPALES**

DIEGO ANDRES ANDRADE ORTEGA

**Informe final de pasantía para optar
al título de Ingeniero Civil**

DIRECTOR

**Ing. JESUS CHAMORRO GOMEZ
Docente Instituto Tecnológico del Putumayo**

CO-DIRECTOR

**Ing. EDUARDO MUÑOZ SANTANDER
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

A MIS PADRES

EDUARDO ANDRADE YELA
ELVA ORTEGA FLORES

DIEGO A

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a las personas que con su eficiente colaboración contribuyeron a la culminación de este trabajo:

I.C. JESUS CHAMORRO GOMEZ
I.C. EDUARDO MUÑOZ SANTANDER

A todo el equipo de obras civiles, por su cooperación durante el tiempo de pasantía.

A mis padres por sus orientaciones durante el desarrollo de mi trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	14
1. JUSTIFICACION	16
2. DELIMITACION	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. MARCO TEORICO	19
5. METODOLOGIA	21
6. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA	22
7. DESARROLLO DE LA PASANTIA	24
7.1 PAVIMENTACION CALLES URBANAS DE SAN FRANCISCO	24
7.1.1 Control de materiales	24
7.1.1.1 Agregados	24

	pág.
7.1.1.2 Cemento	24
7.1.2 Seguimiento de obra	24
7.1.2.1 Subrasante	24
7.1.2.2 Subbase	24
7.1.2.3 Topografía y formaletas	25
7.1.2.4 Instalación de pasadores de carga y anclaje	26
7.1.2.5 Elaboración del concreto	27
7.1.2.6 Colocación del concreto	28
7.1.2.7 Texturizado de la superficie	30
7.1.2.8 Elaboración de juntas	30
7.2 DISEÑO ACUEDUCTO RURAL VEREDA SAN JOSE	31
7.2.1 Justificación del problema	31
7.2.2 Toma de topografía	31
7.2.3 Aforo de la fuente	31

	pág.
7.2.4 Diseño	32
7.2.5 Presupuesto	48
7.2.6 Análisis de Precios Unitarios	50
7.3 PROYECTOS MUNICIPALES	65
7.3.1 Proyecto Pavimentación Calles Urbanas de San Francisco	65
7.3.2 Toma de topografía	91
7.3.3 Análisis de precios unitarios	92
8. TRABAJOS ADICIONALES REALIZADOS	101
9. CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFIA	103
ANEXOS	104

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Periodos de diseño componentes del acueducto	33
Cuadro 2. Cálculo para ejes mayores	66

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de San Francisco	22
Figura 2. Maquinaria de trabajo para compactación de subrasante y subbase	25
Figura 3. Colocación de formaletas	26
Figura 4. Instalación de pasadores	27
Figura 5. Acopio y dosificación de materiales	28
Figura 6. Colocación del concreto	29
Figura 7. Vibrado del concreto	29
Figura 8. Calle terminada la pavimentación	30
Figura 9. Fuente San José	32

RESUMEN

La pasantía como requisito para optar el título de ingeniero civil conllevó a que se pusiera en práctica los conocimientos aprendidos en la carrera, realizando trabajos en entidades gubernamentales como es la Alcaldía de San Francisco Putumayo.

El trabajo consistió en el control de obras como son la pavimentación de calles en concreto rígido, los cuales necesitaron de una supervisión constante en el proceso de su construcción, verificando que se cumplan con las normas técnicas implantadas en el diseño pre establecido por Planeación Municipal. También se elaboraron diseños de acueductos en los cuales se aplicaron las normas técnicas RAS 2000 establecidas por el Ministerio de Desarrollo de la Nación. Otro de los trabajos encomendados a realizar fue la elaboración y asesoría de proyectos de índole municipal, los cuales se rigen a partir de la normatividad establecida por el Departamento Nacional de Planeación.

Se contó con el apoyo de las mesas de trabajo de Planeación Municipal, al igual que de la asesoría del Director y Co-Director de pasantía, llevando así una labor coordinada y objetiva .

SUMMARY

The internship like requirement to opt the I title of civil engineer I bear to that put on in practice the knowledge learned in the career, carrying out works in government entities as it is San Francisco's Mayor's office Putumayo.

The work consisted on the control of works like they are the pavements, which needed of a constant supervision in the process of its construction, verifying that they are fulfilled the technical norms implanted in the design pre settled down by Municipal Planning. Designs of aqueducts were also elaborated in those which the norms technical RAS 2000 was applied settled down by the Ministry of Development of the Nation. Another of the works commended to carry out was the elaboration and consultant ship of projects of municipal nature, which are governed starting from the norms settled down by the National Department of Planning.

He she had the support of the tables of work of Municipal Planning, the same as of the Director's consultant ship and internship Co-director, taking this way a coordinated work and objective.

INTRODUCCIÓN

La adecuación, el diseño y construcción de obras civiles tienen una completa influencia dentro del desarrollo y la mejor condición de vida dentro de una población. Bajo estos parámetros se da cabida a diversos proyectos como son la pavimentación y mantenimiento de la infraestructura vial, acueductos y alcantarillados, las cuales necesitan de un debido control técnico para garantizar un óptimo funcionamiento. Por tal razón el municipio de San Francisco ha solicitado el apoyo de la Universidad de Nariño para la asesoría y control de proyectos y obras a realizar.

El trabajo en las obras a ejecutarse en el municipio de San Francisco se convierten en un valioso recurso para la realización integral de su personal estudiantil, que puede prestar su colaboración con la ayuda y orientación de profesionales y de la facultad de ingeniería, brindando además la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y de ganar experiencia en la solución de problemas reales.

Teniendo en cuenta las delimitaciones del anteproyecto aprobado por el Comité Curricular y de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño se trabajó en las siguientes obras y proyectos:

- Pavimentación de calles urbanas del municipio de San Francisco
- Diseño acueducto rural vereda San José
- Proyectos Municipales

La pasantía se realizó bajo la supervisión de los ingenieros Jesús Chamorro Gómez y Eduardo Muñoz Santander, quienes fueron los encargados de estar al tanto del debido manejo y seguimiento de las obras estipuladas anteriormente.

Las funciones realizadas en el desempeño de pasante consistieron en:

- Control de materiales
- Control en el avance de obra
- Levantamientos Topográficos
- Diseño de Acueducto

- Elaboración de presupuestos
- Elaboración de planos

1. JUSTIFICACION

El municipio de San Francisco se vincula con la Universidad de Nariño, dando la oportunidad al estudiante de ingeniería Civil en la realización de obras y proyectos que se ejecutan en esté, para el desarrollo del mismo, logrando que el profesional universitario ponga en práctica sus conocimientos, con la asesoría profesional que le pueda ofrecer su propia institución.

La acción que se desarrolló en este trabajo de grado consistió en apoyar la gestión administrativa de los proyectos, tanto en los procesos de preinversión y contratación como en la residencia durante la ejecución de los mismos. El respaldo técnico que se llevo a cabo en el desarrollo de las obras adelantadas por el municipio fue de gran importancia en el resultado final de los proyectos y por lo tanto en el cumplimiento de los mismos. Igualmente la realización de este trabajo de grado es importante dentro de la formación profesional como componente práctico indispensable para adquirir el título de Ingeniero Civil.

2. DELIMITACIONES

La pasantía se desarrolló dentro del campo del Control de Calidad de Obras Civiles, y bajo la normatividad de presentación de proyectos del Departamento de Planeación Nacional (DNP).

Se llevo el registro de las obras asignadas presentando informes bimestrales y un informe general donde se detalla todo el proceso de trabajo durante el periodo de la pasantía. El control de las obras, elaboración de proyectos y entrega de informes se llevaron a cabo bajo la asesoría y revisión del director y co-director de la pasantía .

En el trabajo de pasantía se desarrollaron obras y proyectos donde podemos destacar: control en el seguimiento de construcción de pavimentación de calles en concreto rígido, localización y diseño del acueducto en la vereda San José, elaboración de proyectos para la pavimentación de calles del municipio de San Francisco y toma de topografía para la realización de trabajos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el respectivo seguimiento y control como Residente de las siguientes obras: Pavimentación calles urbanas municipio de San Francisco, Diseño acueducto rural San José y elaboración de proyectos municipales.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar y organizar las distintas etapas de diseño y construcción
- Verificar la ejecución de las actividades programadas en la obra, realizar diaria y permanentemente la inspección de las actividades a adelantar.
- Ejercer control sobre los materiales previo examen y análisis que sea del caso conforme a las especificaciones técnicas.
- Llevar el registro de las actividades realizadas y toma de decisiones en las obras.
- Controlar la llegada, utilización y salidas de materiales de obra.
- Realizar proyectos de acuerdo a la necesidad del municipio.
- Presentar informes parciales de las obras.
- Presentación del informe final de las obras y proyectos realizados.

4. MARCO TEORICO

El municipio de San Francisco en su desarrollo urbanístico ha venido realizando obras civiles que han generado progreso y al mismo tiempo empleo a personal profesional, tecnológico, técnico y no capacitado.

La Universidad de Nariño en convenio con el municipio de San Francisco ha aportado progreso para esté dando oportunidad a sus estudiantes de que en calidad de pasantes pongan en practica todos los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera de ingeniería civil.

La pasantía implica que el practicante este en trabajo continuo y formal en las obras y proyectos encomendados por el municipio, desarrollando tareas en coordinación con el director y co-director asignados por las dos entidades.

Se llevó control y registros de las actividades realizadas en las obras, se hizo diseños siguiendo las normas NSR-98, RAS 2000 y la respectiva normatividad del Departamento Nacional de Planeación para proyectos.

La pasantía se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

“Control de Planos: El control de planos consistirá, en constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada, con los planos del proyecto.”¹

Control de Materiales: El supervisor técnico exigirá que la construcción de la estructura se realice utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas por el reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elementos estructural.

“Ensayo de Control de Calidad: El supervisor técnico dentro del programa del control de calidad le aprobara al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que deben realizarse en un laboratorio(s) previamente aprobado(s) por él. El supervisor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas. Como mínimo deben realizarse

¹ NSR-98. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES. Tomo2 p. 1-3

los ensayos que fija el reglamento y las normas técnicas complementarias mencionadas en el.”²

“**Diseño:** el diseño de cualquier componente de un sistema de agua potable y saneamiento básico debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos en los capítulos A.9 y A.11 del presente Reglamento Técnico.”³

“**Proyectos:** Para una mayor efectividad de la programación y ejecución de las estrategias y acciones de solución a los problemas del desarrollo, el proceso de planificación y su posterior ejecución deben desarrollarse en diferentes instancias jerarquizadas por niveles de responsabilidad y alcance. Los planes de desarrollo constituyen la categoría superior, a partir de la cual se desprenden las unidades de gestión, a través de las cuales se dará solución a problemas específicos de la población. Las unidades de gestión son los programas, subprogramas y proyectos, que por su carácter de medios de acción, subordinan sus objetivos y estrategias a los objetivos y estrategias establecidas en los planes de desarrollo.

El proyecto es la unidad mínima operacional que vincula recursos, actividades y componentes durante un período determinado y con una ubicación definida para resolver problemas o necesidades de la población. El objetivo general de un proyecto debe estar relacionado con alguno de los objetivos específicos de un programa o subprograma y, en consecuencia, con los objetivos del plan de desarrollo.”⁴

² NSR-98. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES. Tomo2 p. 1-5

³ RAS-2000. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO Título A p. 6

⁴ MANUAL METODOLÓGICO PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN. p.4

5. METODOLOGIA

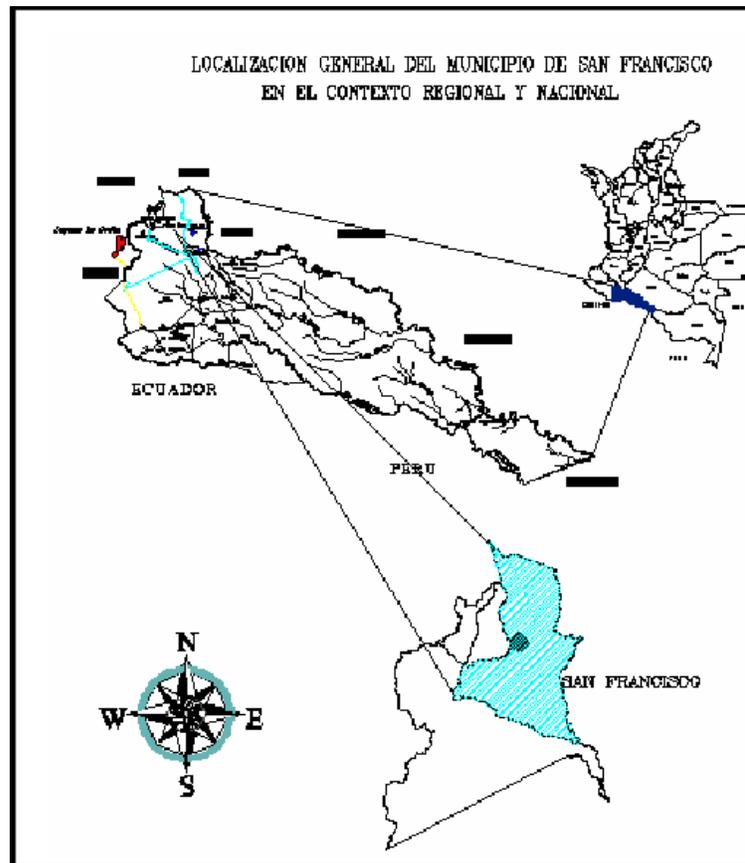
La pasantía como requisito de grado para la obtención del título de Ingeniero Civil denominada "PAVIMENTACION CALLES URBANAS SAN FRANCISCO, DISEÑO ACUEDUCTO RURAL VEREDA SAN JOSE, ASESORIA PROYECTOS MUNICIPALES" es de tipo práctico ya que se aplican todos los conocimientos de diseño, construcción y evaluación de la obra adquiriendo experiencia en la solución de problemas reales.

Por lo anterior el trabajo presentado se delimita a las siguientes funciones:

- Recopilación de información, planos, documentos del proyecto y material bibliográfico
- Ejercer control de la ejecución de las actividades proyectadas
- Elaboración de proyectos según la necesidad del municipio
- Llevar el control de avance en las obras
- Llevar registro de las actividades realizadas y toma de decisiones en la obra
- Control de la calidad de los materiales empleados en la obra y el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el diseño
- Elaboración y presentación de informes bimestrales
- Elaboración proyecto final.

6. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA

Figura 1. Ubicación geográfica de San Francisco



Fuente: EOT San Francisco

San Francisco es uno de los cuatro municipios que pertenecen al valle de Sibundoy ubicado al noroccidente del Putumayo. Esta región está a setenta kilómetros de Pasto y a ochenta de Mocoa. San Francisco posee predios urbanos y rurales.

Sus límites de esta región son: al norte con la vereda El Diamante, al sur con la vereda San Miguel, al occidente con el municipio de Sibundoy, y al oriente con la vereda Chorlavi. El área del municipio es de 432 Km. cuadrados, a 2240 m.s.n.m

y a 15 grados de temperatura promedio. Tiene una población de 7751 habitantes de los cuales 3551 pertenecen al sector rural y 4200 al sector urbano.

San Francisco presenta una trama urbana básicamente de conformación regular de manzanas en su mayoría cuadradas en la parte central del casco urbano y rectangulares o alargadas en las zonas periféricas, ya en la parte alta del casco urbano la trama es atípica producto de la adaptación del relieve, en la parte baja de la ciudad la trama también es modificada por las condicionantes geográficas y se observa disminuida con respecto a la retícula tipo damero, que se ubica en el centro y en casi todo el casco urbano.

La ciudad de San Francisco ha tenido una dinámica urbana que se ha venido aplacando en las últimas décadas, no ha mostrado cambios significativos en su estructura lo que ha permitido conservar el patrimonio arquitectónico.

De esta manera San Francisco se ha conformado morfológicamente como una ciudad de calles y manzanas, en donde las calles van en sentido norte - sur y las carreras en sentido oriente – occidente, con un espacio central que cumple las funciones de espacio público urbano, nodo o punto de referencia, enmarcado por los edificios institucionales y de servicios, dándole un carácter primario con respecto a las demás estructuras de la población.

La topografía en su mayoría es plana y ladera, situación que favorece el desarrollo del sector agrícola y ganadero. Su territorio presenta recursos mineros como piedra caliza, mármol, pizarra, grava, arena, arcilla y oro.

7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

7.1 PAVIMENTACION CALLES URBANAS DE SAN FRANCISCO

En el municipio de San Francisco se ejecutaron proyectos de pavimentación en concreto rígido, realizando un exigente control técnico a cada componente de construcción que se necesito para la realización de la obra. El control de calidad durante el proceso de construcción comprendió las siguientes partes:

7.1.1 Control de Materiales

7.1.1.1 Agregados. El control del agregado se realizó verificando que las materias primas provenientes de la cantera cumplan con las especificaciones, garantizando calidad uniforme durante la construcción del pavimento.

También se trabajo con material seleccionado de río proveniente del sector del corregimiento de San pedro.

7.1.1.2 Cemento. Se trabajo con cemento Pórtland tipo I, el almacenamiento se realizo en bodega protegiéndolo de la humedad y formándolo por pilas.

7.1.2 Seguimiento de la obra

7.1.2.1 Subrasante. Se comenzó por cambiar el material de relleno que tenía las zanjas de alcantarillado por otro de mejor calidad, para luego proceder con la respectiva compactación de éstas y continuar con la nivelación de la subrasante de acuerdo al diseño estipulado.

Después de nivelar la subrasante se retiro el material sobrante al lugar recomendado por las entidades del medio ambiente del sector.

Se realizo la compactación por presión con maquinaria de rodillos lisos, hasta obtener las cotas y la densidad establecida por el diseño del pavimento.

7.1.2.2 Subbase. Previo control de la calidad del material a utilizar para la capa de subbase se procedió a realizar la distribución del agregado a lo ancho de la calzada con el fin de facilitar la posterior compactación.

El proceso de distribución de los materiales se realizó de forma manual por no tener a disposición de la maquinaria para este trabajo.

La compactación de la capa de subbase granular se realizó por medio de maquinaria de rodillos lisos, hasta alcanzar la densidad y las cotas establecidas por el diseño.

Se tuvo dificultades con la humedad del material ya que el periodo de construcción de esta fue en época de invierno, haciendo que el agregado se sature excesivamente, por tal razón se tubo que incrementar el cronograma de trabajo hasta tener un clima adecuado para secar el material y obtener una humedad apropiada para la compactación del mismo.

Figura 2. Maquinaria de trabajo para compactación de subrasante y subbase



7.1.2.3 Topografía y formaletas. La topografía y colocación de formaletas se realizaron tanto en el inicio de la obra como durante su ejecución.

El levantamiento topográfico consistió en trazar alineamientos provisionales con estacas de referencia, colocadas cada diez metros a ambos lados de la calzada.

Una vez colocadas las estacas se señaló sobre éstas el punto correspondiente al nivel superior de las formaletas, que es el nivel de la rasante del diseño, seguidamente se extendieron hilos que pasen por los puntos de referencia.

Para colocar las formaletas se colocaron estacas de anclaje en la unión de éstas y cada metro. La formaleta se le dio apoyo en la subbase del pavimento y su borde superior se le hizo coincidir con la trayectoria del hilo colocado sobre las estacas.

Se utilizó formaletas de madera con altura igual al espesor de la losa, impregnándolas de aceite para facilitar el desencofrado. La calzada fue formada por dos carriles, utilizando una junta transversal machihembrada.

Se tuvo control del espaciamiento de las formaletas para conservar el ancho de las losas, constatando continuamente el sistema de fijación de las mismas.

Figura 3. Colocación de formaletas



7.1.2.4 Instalación de pasadores de carga y anclaje. Se verificó la posición horizontal de las barras respecto a la subbase, la distancia de separación de éstas se realizó de acuerdo al diseño.

Los pasadores de carga en acero liso (5/8") se les engrasó la mitad de su longitud más 2 cm. aproximadamente.

Los pasadores de anclaje en acero corrugado (1/2"), se instalaron en las juntas longitudinales haciéndolas pasar por los orificios hechos en la formaleta.

Figura 4. Instalación de pasadores



7.1.2.5 Elaboración del concreto. La dosificación del concreto se realizó por volumen suelto en proporción 1:2:3 ; para su fabricación se utilizando una mezcladora con capacidad para revolver un bulto de cemento; para facilidad de la producción los agregados se ubicaron en la misma zona de fabricación.

El cemento se lo ubicó en una tarima de madera en pilas de 6 bultos, protegiéndolo de la humedad. Se aseguró que el suministro de agua fuera permanente.

El tiempo de agitado de la mezcla de agregados, agua y cemento fue superior a un minuto. Terminado el mezclado se procedía a vaciar la totalidad de la mezcla para dar paso a la siguiente carga.

Durante la fabricación del concreto se constató que los agregados fueran los mismos que se verificaron en las canteras y zonas de suministro (río San Pedro).

Se controló la cantidad de agua por ensayos de asentamiento en el cono de Abrams, éste fue de cinco cm.

Figura 5. Acopio y dosificación de materiales



7.1.2.6 Colocación del concreto. Antes de descargar el concreto se preparó la parte superior de la subbase humedeciéndola con agua. Posteriormente se realizó el transporte del concreto en carretillas desde la mezcladora hasta la zona de fundición de la losa.

El extendido del concreto se lo hizo distribuyéndolo homogéneamente en franjas transversales completas separadas regularmente con la ayuda de palas hasta obtener una sobreelevación de unos 2 cm. aproximadamente con respecto a las formaletas, para que luego se compense con el asentamiento producido durante la compactación.

Para la compactación del concreto se utilizó vibradores de inmersión y regla vibratoria que se utilizaron en forma continua durante todo el proceso constructivo.

Figura 6. Colocación del concreto



Figura 7. Vibrado del concreto



7.1.2.7 Texturizado de la superficie. Para la realización de este texturizado se utilizó una rastra metálica haciendo trabajar en sentido transversal a la calzada, obteniendo así una superficie antideslizante en el pavimento.

7.1.2.8 Elaboración de juntas. Este proceso de construcción se lo realizó cuando el concreto todavía estaba fresco, se utilizó como herramienta de trabajo platinas de 5mm de espesor y ancho de 6cm, soportadas sobre estacas a una profundidad igual que las formaletas. Para evitar que las platinas se adhieran al concreto se les impregnó aceite en toda su área de trabajo. Solo se realizaron juntas de contracción y de trabajo.

El sellado de las juntas se realizó después de terminado el proceso de curado, utilizando brea líquida para dicho trabajo.

Para la culminación de la pavimentación se realizó el desalojo del material sobrante.

Las especificaciones de diseño se detallan en el anexo A.

Figura 8. Calle terminada la pavimentación



7.2 DISEÑO ACUEDUCTO RURAL VEREDA SAN JOSE

Una de las funciones en el trabajo de pasantía es el de realizar diseños de ingeniería, en este caso corresponde al diseño de un acueducto.

A continuación se presenta en detalle todo el proceso respectivo de trabajo y diseño:

7.2.1 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA. Uno de los derechos fundamentales de las comunidades es el acceso a los servicios públicos, que contribuyen a elevar su nivel de vida y a preservar el medio ambiente en el cual viven. Al comenzar con el diseño del acueducto de la Vereda San José del Municipio de San Francisco, se contribuye para que en el futuro mejore la calidad de vida de sus habitantes, igualmente el medio ambiente será beneficiado al evitar la proliferación de desechos orgánicos, químicos e industriales. También beneficiará de forma indirecta a las poblaciones localizadas aguas abajo del área de influencia del proyecto.

7.2.2 Toma de topografía. Se realizó trazados de altimetría y planimetría tomando en forma detallada curvas de nivel cada 0.5 m en un área de 20 mt a la redonda en los posibles sitios de construcción de captación, desarenador y tanque de almacenamiento.

Para las redes de aducción, conducción y distribución se realizó altimetría y planimetría tomando abscisas cada 10m.

En el Anexo B se detalla la topografía.

7.2.3 Aforo de la fuente. La fuente del acueducto nace en la vereda San José del Chunga. El manantial llamado San José se le midió por el método del corcho dando como resultado un caudal de 4 lps, hallándose este suficiente para abastecer la población del sector. Se ordenó realizar las pruebas de laboratorio para corroborar la aceptabilidad de la fuente.

Figura 9. Fuente San José



7.2.3 DISEÑO

PERIODOS DE DISEÑO

Partiendo del hecho de que el sistema de acueducto a construir se encuentra ubicado en un nivel bajo de complejidad referido a la población actual con la que cuenta la Vereda San José, se ha establecido según normas RAS 2000 los siguientes periodos de diseño:

Cuadro 1. Periodos de diseño componentes del acueducto

COMPONENTE DEL ACUEDUCTO	PERIODO DE DISEÑO
• Captación	15 años
• Aducción	15 años
• Desarenador	15 años
• Red de Conducción y distribución	15 años
• Tanque de Almacenamiento	20 años

FUENTE: RAS 2000

CALCULO DE POBLACION FUTURA

El sistema de abastecimiento beneficiara en forma inmediata a 32 viviendas con un promedio de 7 habitantes por cada casa, dando un total de 224 habitantes. Para el cálculo de la población futura se utilizará el método geométrico con una tasa de crecimiento del 3% anual.

$$Pf = Pa (1 + r)^n$$

$$Pf = 224 (1 + 0.03)^{15}$$

$$Pf = 348.9 \text{ aproximado a } 350 \text{ hab}$$

$$Pf = 350 \text{ Habitantes}$$

NIVEL DE COMPLEJIDAD

De acuerdo al cálculo de la población futura se confirma la ubicación de este acueducto en un nivel bajo de complejidad según lo estipulado en las normas RAS 2000.

NIVEL BAJO DE COMPLEJIDAD 2500 Habitantes

CONSUMOS

Para el cálculo de los consumos se tendrá en cuenta el clima y los factores socio-económicos de la población.

Dotación. Para uso doméstico se asumió en 120 litros habitante día como dotación neta, por tratarse de una zona de clima frío, discriminados así:

Aseo personal	25 lt/hab/día
Cocina	20 lt/hab/día
Lavado de ropa	10 lt/hab/día
Aparatos sanitarios	25 lt/hab/día
Lavado de pisos	10 lt/hab/día
Riego de jardines	20 lt/hab/día
Bebida de animales	10 lt/hab/día

Por tener esta zona una temperatura menor a los 20 °C no se admite corrección por temperatura y el porcentaje de perdidas técnicas se asumirá como el 40 % por estar ubicado este acueducto en un nivel bajo de complejidad. De acuerdo con esto se tendrá una dotación bruta igual a 200 lt/hab/día calculada con la siguiente expresión:

Dotación Bruta = Dotación Neta / (1-% Perdidas Técnicas)

$$\text{Dotación Bruta} = 120 / (1-0.4) = 200 \text{ lt/hab/día.}$$

Consumo medio diario (cmd). Por carecer de registros, este consumo se calcula como el producto de la dotación por el número de habitantes futuros servidos.

cmd = Pf * Dotación / 86400

$$\text{cmd} = 350 * 200 / 86400 = 0.81 \text{ LPS}$$

Consumo máximo diario (CMD): su determinación se hace mediante la fórmula:

CMD = K₁ * cmd

K₁ para nivel de complejidad bajo = 1.30

$$\text{CMD} = 1.30 * 0.81$$

$$\text{CMD} = 1.05 \text{ LPS}$$

Consumo máximo horario (CMH): su determinación se hace mediante la fórmula

CMH = K₂ * CMD

K₂ para nivel de complejidad bajo = 1.60

$$\text{CMH} = 1.60 * 1.05$$

$$\text{CMH} = 1.7 \text{ LPS}$$

Capacidad hidráulica de diseño

Captación	CMD + perdidas en la conducción
Aducción	CMD
Desarenador	CMD
Red de conducción	CMD

Red de distribución	CMH
Tanque de almacenamiento	15% del CMD

CAPTACION

Tratándose de una corriente superficial cuyo caudal es de 4 LPS en épocas de verano, el sistema seleccionado para captar el agua será una bocatoma de fondo constituida por las siguientes partes:

- a. Una presa con altura de 0.50 m; colocada de manera normal a la corriente que se extiende tanto aguas arriba como aguas abajo en un solado para facilitar el acceso del agua y para protección de la estructura.
- b. Muros laterales de contención o aletas que tienen como función proteger la presa y encausar el agua hacia la rejilla instalada en la corona de la presa.
- c. Una rejilla colocada sobre la corona de la presa cubriendo el canal recolector.
- d. Un canal recolector ubicado dentro de la presa y debajo de la rejilla, normal a la corriente de agua.
- e. Una caja de derivación para controlar el flujo de caudal.

Caudal de diseño = CMD = 1.05 LPS = 0.00105 m³/seg.

Ancho de la fuente en el sitio de captación = 1.1 m

Se diseñará una bocatoma de 1.1 m entre aletas.

Diseño de la rejilla.

Se utilizara varillas de ½” soldadas a un marco metálico separadas entre sí 2 cm; para el cálculo de la rejilla se utilizará el método de la energía específica y se partirá de los siguientes datos:

Las dimensiones mínimas de la rejilla establecidas son de 0.60 m por 0.20 m.
Los caudales de la quebrada son:

Q_{max} = 40 LPS
Q_{medio} = 10 LPS
Q_{min} = 4 LPS.

La rejilla tendrá una inclinación de 20°

$$B = \frac{Q_{\text{diseño}}}{e \cdot c \cdot L \cdot (2 \cdot g \cdot E)}$$

Donde: $Q_{\text{diseño}} = 0.0021 \text{ m}^3/\text{seg.}$
 $e = \text{Porcentaje útil de la rejilla} = a / (a + t)$
 $a = \text{Espaciamiento libre} = 2 \text{ cm}$
 $t = \text{Diámetro de las varillas} = \frac{1}{2}'' = 1.27 \text{ cm}$
 $c = 0.44 \text{ para rejilla inclinada}$
 $L = \text{Longitud de la rejilla asumida}$
 $g = \text{gravedad} = 9.8 \text{ m/seg}^2$
 $E = \text{Energía específica} = (Q_{\text{min}} / (k \cdot L))^{2/3} \quad k = 1.84$

Entonces: $e = 0.61$
 $L = \text{Se asumirá la longitud mínima establecida} = 0.60 \text{ m}$
 $E = 0.0236 \text{ m/seg}^2$

Por lo tanto $B = 0.019 \text{ m} = 1.9 \text{ cm} < B_{\text{min}} = 20 \text{ cm}$; razón por la cual se tomará:
 $B = B_{\text{min}}$.

Se utilizará una rejilla de longitud útil 0.60 m y un ancho útil de 0.20 m.

Numero de orificios.

$$N = \frac{L}{a + t} = 18.3 \quad 18 \text{ orificios}$$

Numero de barra = $N - 1 = 17$ barras

Calculo del vertedero de reboce y crecidas

$$H_R = [Q_{\text{min}} / (k \cdot L)]^{2/3}$$

Donde: $H_R = \text{Vertedero de reboce.}$
 $k = 1.84$
 $L = 0.60 \text{ m (longitud largo rejilla)}$

Entonces: $H_R = 0.025 \text{ m} = 2.5 \text{ cm}$

$$H_c = [Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}} / (k \cdot m)]^{2/3}$$

Donde: $H_c = \text{Vertedero de reboce.}$

$$k = 1.84$$

$$m = 1.1 \text{ m (ancho quebrada)}$$

$$\text{Entonces: } H_c = 0.068 \text{ m} = 6.8 \text{ cm}$$

Por ser alturas muy pequeñas se realizará un solo vertedero de 20 cm.

Calculo del canal recolector.

El canal se construirá con una pendiente del 2% y con una tubería de PVC de 3" de diámetro.

- Cálculo de la profundidad y velocidad crítica.

$$Y_c = (Q_D^2 / (g * B^2))^{1/3}$$

$$Y_c = 0.014 \text{ m}$$

$$V_c = (g * Y_c)$$

$$V_c = 0.37 \text{ m/s}$$

La altura del agua al final del canal recolector (HL), será:

$$HL = 1.1 * Y_c = 1.55 \text{ cm}$$

- Velocidad al final del canal recolector

$$V_L = Q_{\text{diseño}} / (B * HL) = 0.34 \text{ m/s}$$

$$V_L < V_C \text{ Cumple}$$

La altura del agua al iniciar el canal recolector (Ho), será:

$$H_o = ((2 * Y_c^3 / HL + (HL - L * S / 3)^2)^{0.5} - 2 * L * S / 3)$$

$$H_o = 0.5 \text{ cm.}$$

Cotas importantes de la bocatoma

Altura de la presa = 0.50 m

Cota del fondo de la fuente = 1048.5 m

Cota de la rejilla = 1049 m

Cota de nivel de aguas máximas del río = 1049.09 m

Cota de muros o aletas = 1049.35 m
Cota del fondo del canal al inicio = 1048.85 m
Cota del fondo del canal al final = 1048.8 m

Cálculo de la caja de derivación y de las cotas importantes:

- Máxima longitud horizontal del chorro de agua

$$X_s = 0.36 \cdot V_L^{2/3} + 0.60 \cdot H_L^{4/7}$$

$X_s = 23 \text{ cm}$

Cota nivel de agua mínimo = $1048.8 - 0.10 = 1048.7 \text{ m}$
Cota del fondo de la caja de derivación = $1048.7 - 0.3 = 1048.4 \text{ m}$
Cota de salida de la caja de derivación = $1048.4 + 0.05 = 1048.45 \text{ m}$

- Cálculo vertedero de excesos

$Q_{\text{rejilla}} = 2.1 \text{ lps}$
 $Q_{\text{diseño}} = 1.05 \text{ lps}$
 $Q_{\text{excesos}} = Q_{\text{rejilla}} - Q_{\text{diseño}} = 1.05 \text{ lps}$
 $L = 1.2 \text{ m}$
 $H = (Q_{\text{excesos}} / K \cdot L)^{2/3}$
 $K = 1.84$
 $H = 0.6 \text{ cm}$

Cota cresta vertedero 1048.69 m

Nivel aguas máximas = nivel aguas máximas bocatoma – H_t
 $H_t = k \cdot V^2 / 19.62$
 $k = 0.5$
 $V = \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$
 $H = 8.6 \text{ cm}$
 $g = 9.8$
 $V = 1.3 \text{ m/s}$
 $H_t = 5 \text{ cm}$
Nivel aguas máximas = $1049.09 - 0.05$
Nivel aguas máximas = 1049.04 m

Altura de agua en la caja = 0.74 m

La caja de derivación va a tener las siguientes medidas internas:

Alto = 0.80 m
Ancho = 1.2 m

Largo = 1 m

- Cálculo del diámetro de desagüe para lavado

Se lo calculará como orificio sumergido:

$$A = Qd / (C \cdot \sqrt{19.6 \cdot H})$$

$$Q = 2.1 \text{ lps}$$

$$C = 0.61$$

$$H = 0.74 \text{ m}$$

$$A = 0.0009 \text{ m}$$

Diámetro Tubo para desagüe = 2 pulgadas

Para el desagüe del vertedero utilizaremos tubería pvc de 3 pulgadas.

ADUCCION

Consiste en un pequeño tramo a flujo libre que parte de la bocatoma en la cota 1048.45 y llega al desarenador en la cota 1046.95 m; tiene una longitud de 20 m y se construirá con tubería PVC \hat{O} 2" en condiciones de flujo libre con formula de Manning:

$$V = RH^{2/3} \cdot S^{0.5} / n$$

$$D = 2''$$

$$S = 7.5\%$$

$$n = 0.01$$

$$V = 1.49 \text{ m/s}$$

$$Q = 311.69 \cdot D^{8/3} \cdot S^{0.5} / n$$

$$S = 7.5\%$$

$$n = 0.010$$

$$D = 2''$$

$$Q = 3.02 \text{ lps (Caudal a tubo lleno)}$$

Chequeamos la capacidad del caudal máximo, como flujo a presión con la fórmula de William y Hazen:

$$Q = 0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63} \cdot J^{0.54}$$

$$D = 0.0508 \text{ m}$$

$$C = 150$$

$$J = 7.5\%$$

$$Q = 4.07 \text{ lps}$$

$$V = Q/A$$
$$V = 2 \text{ m/s}$$

CALCULO HIDRAULICO DEL DESARENADOR

Esta estructura será de tipo convencional y se calcula para un caudal máximo diario.

- **Parámetros de diseño.**

Caudal de diseño = CMD = 1.05 LPS

Diámetro de partículas a remover = 0.003 cm, correspondiente a un limo con peso específico de 2.

Se diseñará para sedimentar el 75% de las partículas del diámetro determinado y con una pantalla con buenos deflectores

Temperatura del agua = 7 °C

- **Velocidad de sedimentación.** La velocidad de sedimentación se calculará utilizando la fórmula de Stokes:

$$V_s = g * (S_s - 1) * d^2 / (18 * \dot{\nu})$$

Donde:

S_s = Peso específico

d = Diámetro de partículas a remover

$\dot{\nu}$ = Viscosidad cinemática del agua a la temperatura de 7 °C = 0.01429 cm²/s

$$V_s = 0.0342 \text{ cm/s}$$

Según Hazen: $V_s 7^\circ\text{C} = V_s 10^\circ\text{C} * (T^\circ + 23.3)/33.3$ $V_s 10^\circ\text{C} = 0.13 \text{ cm/s}$
 $V_s 7^\circ\text{C} = 0.118 \text{ cm/s}$

Por lo tanto: $V_s = (0.118 + 0.0342)/2$
 $V_s = 0.0761 \text{ cm/s}$

- **Tiempo de Caída (t).** Asumiendo una profundidad útil de 1.2 m
 $t = H/V_s = 120 / 0.0761$
 $t = 1577 \text{ seg.}$

- **Tiempo de Retención (a).** Para depósitos con buenos deflectores y 75% de remoción $a/t = 1.66$

$$a = 1.66 * 1577 = 2618 \text{ seg.}$$

- **Capacidad del desarenador (C)**

$$C = Q * a = 0.00105 * 2618 = 2.75 \text{ m}^3$$

- **Superficie del desarenador (A)**

$$A = C/H = 2.75 / 1.2 = 2.3 \text{ m}^2$$

- **Superficie requerida (Ar)**

$$Ar = Q/V_s = 0.00105 / 0.000761 = 1.38 < A \text{ cumple}$$

- **Dimensión de la zona de sedimentación**

$$L = 4*B$$

$$A = L*B = 4*B^2$$

$$B = \sqrt{2.3/4} = 0.75 \text{ m}$$

$$L = 4*0.75 = 3 \text{ m}$$

- **Verificación de la velocidad de traslación (Vh)**

$$V_h = Q_{\text{diseño}} / A_{\text{transversal}} = 0.00105 / (0.75*1.20) = 0.00116 \text{ m/s} = 0.116 \text{ cm/s}$$

$$\text{Máxima } V_h = 20 * V = 1.52 \text{ cm/s} > V_h \text{ cumple}$$

- **Diseño de la pantalla deflectora.** Se asume una velocidad de paso a través de los orificios de 0.20 m/s.

$$\text{Área efectiva de los orificios} = A_c = Q/V = 0.00105 / 0.20 = 0.00525 \text{ m}^2$$

Se utilizara orificios de 1 ½"

$$\text{Área del orificio} = A_o = 0.00114 \text{ m}^2$$

$$\text{Número de orificios} = A_c / A_o = 0.00525 / 0.00114 = 5 \text{ orificios de } 1 \frac{1}{2}''.$$

La pantalla defleitora tendrá una longitud de 0.75 m y un ancho de 0.30 m. los orificios estarán separados 10 cm. en los extremos y 9 cm. después de cada orificio.

- **Vertedero de exceso**

Cota de salida de la bocatoma = 1048.45 m

Cota entrada al desarenador = 1047.65 m

Longitud = 20 m

El caudal que transporta la línea de aducción se calcula con la fórmula de Manning.

$$V = (D/4)^{2/3} * S^{1/2} / n$$

$$Q = 4 \text{ LPS}$$

Cálculo de la altura del vertedero de entrada al desarenador:

$$H1 = (Qd/1.84*L)^{2/3}$$

$$Qd = 1.05 \text{ lps}$$

$$L = 0.75 \text{ m}$$

$$H1 = 1 \text{ cm}$$

Cota vertedero de entrada = 1047.68 m

Para el diseño del vertedero de excesos se utilizara la fórmula de Francis:

$$H = \{Q/(C*L)\}^{2/3} = \{(0.004 - 0.00105) / (1.84*0.2)\}^{2/3} = 4 \text{ cm}$$

Cota cresta del vertedero de excesos = 1047.72 m

Velocidad de paso a través del vertedero

$$V = 0.00295 / (0.2*0.04) = 0.37 \text{ m/s}$$

El caudal de excesos será recogido en una cámara lateral de 0.20 por 0.30 m.

- **Zona de entrada.** El ancho de la canaleta será de 0.3 m y su longitud será igual al ancho del desarenador
- **Zona de salida.** Se hará por tubería pvc diámetro de 2". La cota de salida será 1047.45 m.

- **Zona de lodos.** Se utilizara una tolva de doble pendiente en sentido longitudinal.

El volumen de la tolva debe ser 0.20 veces el volumen de sedimentación.

$$V_{tolva} = 0.20 \cdot V_{zona}$$

$$V_{zona} = 3 \cdot 0.75 \cdot 1.2 = 2.7 \text{ m}^3$$

$$V_{tolva} = 0.54 \text{ m}^3$$

$$V_{tolva} = (1 \cdot 0.1) / 2 \cdot 0.75 + 0.2 \cdot 0.2 \cdot 0.75 + (1.8 \cdot 0.1) / 2 \cdot 0.75 = 0.135 \text{ m}^3$$

$$V_{adicional} = 0.54 - 0.135 = 0.4$$

$$h' = 0.4 / (3 \cdot 0.75) = 0.15 \text{ m}$$

- **Cálculo del diámetro de desagüe.**

$$L \text{ total} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 0.75 \text{ m}$$

$$\text{Altura} = 1.2 + 0.1 + 0.15 = 1.45 \text{ m}$$

$$\text{Volumen total} = 3 \cdot 0.75 \cdot 1.45 = 3.26 \text{ m}^3$$

$$\text{Tiempo de vaciado} = 30 \text{ minutos}$$

$$Q \text{ vaciado} = 3.26 / (30 \cdot 60) = 0.0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = Q \text{ vaciado} / (C \cdot (2 \cdot g \cdot h)) = 0.00055 \text{ m}^2 \quad C = 0.61$$

$$D = 2.65 \text{ cm}$$

Por facilidad en el lavado utilizaremos $D = 3''$ de tubería pvc.

CONDUCCION

Se calculó con el caudal máximo diario (1.05 LPS), funcionará como flujo a presión partiendo del desarenador de la cota 1047.45 y llega al tanque de almacenamiento en la cota 968.23; tiene una longitud de 625 m, y se utilizará tubería de PVC diámetro 2 pulg. RDE 26. Para el respectivo diseño se utilizó la fórmula de William - Hazen:

$$F = 0.1636 \cdot (Q^{1.85}) / D^{4.866}$$

Donde: F = Pérdida de presión en m/m

Q = Caudal LPS

D = Diámetro interior en pulgadas

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Esta estructura se diseña para una capacidad del 15 % del CMD.

$$\text{Vol} = \text{CMD} * 86400 * 15\%$$

$$\text{Vol} = 0.00105 * 86400 * 0.15 = 13.6 \text{ m}^3$$

Se utilizará el tanque existente de un volumen de 3.27 m^3 lo cual nos disminuye el volumen a construir a 10.2 m^3

Las dimensiones serán: H = 1.7 m

Ancho = 2 m

Largo = 3 m

Por lo tanto: $V = 3 * 2 * 1.7 = 10.2 \text{ m}^3$

RED DE DISTRIBUCION

Se calculó con el caudal máximo horario 1.7 LPS.

El cálculo hidráulico de la red de distribución se realizó con base en la fórmula de William y Hazen:

$$F = 0.1636 * (Q^{1.85}) / D^{4.866}$$

Donde: F = Pérdida de presión en m/m

Q = Caudal LPS

D = Diámetro interior en pulgadas

Los caudales en ruta se determinaron en forma proporcional a las viviendas futuras de cada uno de los ramales identificados para el cálculo de la red de distribución.

Se anexa los detalles técnicos en el anexo B

Los cálculos hidráulicos de la red de conducción y distribución son los siguientes:

CONSUMOS LOCALIZADOS

CMH = 1.7 LPS

Total Viv = 32

TRAMO		No. Viv.	CONS. TRAMO	
DE	A		LPS	
LINEA PRINCIPAL				
TA	1	0	0	
1	2	0	0	
2	3	0	0	
3	4	0	0	
4	5	5	0.265625	
5	6	6	0.31875	
TOTAL			0.584375	
RAMAL 1				
1	13	0	0	
13	10	5	0.265625	
TOTAL			0.265625	
RAMAL 2				
2	9	2	0.10625	
TOTAL			0.10625	
RAMAL 3				
3	11	4	0.2125	
TOTAL			0.2125	
RAMAL 4				
4	12	3	0.159375	
TOTAL			0.159375	
RAMAL 5				
6	7	1	0.053125	
7	8	6	0.31875	
TOTAL			0.371875	

CALCULOS HIDRAULICOS RED DE CONDUCCION

TRAMO		LONGITUD	CAUDAL	DIAMETRO		Vel.	COTA ROJA		PIEZOMETRICA		PERDIDAS		PRESION DISPONIBLE		DIAMETRO
DE	A	MT	LPS	PULG.	RDE	m/s	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	UNITARIAS	TOTALES	INICIAL	FINAL	REAL
D	1	340.00	1.05	2	26	0.43	1,046.75	995.60	1,047.75	1,046.42	0.0039	1.33	1.00	50.82	2.193
1	2	150.00	1.05	2	26	0.43	995.60	978.85	1,046.42	1,045.83	0.0039	0.59	50.82	66.98	2.193
2	3	35.00	1.05	2	26	0.43	978.85	978.73	1,045.83	1,045.69	0.0039	0.14	66.98	66.96	2.193
3	TA	100.00	1.05	2	26	0.43	978.73	967.53	1,045.69	1,045.30	0.0039	0.39	66.96	77.77	2.193

7.2.5 PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA: ACUEDUCTO

MUNICIPIO: San Francisco

LOCALIDAD: Vereda San José

ITEM	DETALLE	UNID	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m	3536	160.64	568023.04
2	CAPTACION				
2.1	Excavación en material conglomerado	m3	3.2	5490.31	17568.9796
2.2	Muros laterales en concreto ciclopeo 40% rajon	m3	0.8	170647.70	136518.16
2.3	Estructura de presa concreto ciclopeo 40% rajon	m3	0.9	170647.70	153582.93
2.4	Caja de derivación en ladrillo comun en sogá	un	1	150760.38	150760.38
2.5	Tubería PVC 2"	m	1	3603.42	3603.42
2.6	Tubería PVC 3"	m	2.2	10000	22000
2.7	Rejilla	un	1	35425	35425
2.8	Niple PVC 2" con tapon roscado para lavado	un	1	7500	7500
2.9	Compuerta metalica (0,2 * 0,15)m2	un	1	25000	25000
3	ADUCCION				
3.1	Excavación en material conglomerado	m3	5.6	5490.31	30745.7143
3.2	Tubería PVC 2"	m	20	8803.42	176068.333
3.3	Union 2"	un	3	2000	6000
3.4	Relleno Zanjas	m3	5.6	2848.71	15952.8
4	DESARENADOR				
4.1	Excavación en material conglomerado	m3	1.2	6222.35	7466.82
4.2	Muros en ladrillo Tizon	m2	10.9	48291.71	526379.689
4.3	Muros en ladrillo Soga	m2	0.4	25820.41	10328.164
4.4	Concreto 3000psi para base y cubierta	m3	0.413	258468.00	106747.28
4.5	Bases inclinadas en mortero 1:3	m3	0.11	299507.35	32945.81
4.6	Estructura de entrada en concreto reforzado 3000 psi	m3	0.068	255143.56	17349.76
4.7	Repello interior en mortero 1:2	m2	11.3	9360.60	105774.74
4.8	Repello exterior en mortero 1:3	m2	11.35	8910.78	101137.32
4.9	Columna 0,2* 0,2 m2	ml	5.8	15026.32	87152.63
4.10	Viga de amarre intermedia 0,2*0,2 m2	ml	7.5	14427.15	108203.66
4.11	Viga de amarre superior 0,2*0,2 m2	ml	7.5	14402.16	108016.235
4.12	Acero 3/8"	kg	25.68	1552.53	39868.94
4.13	Tapa en concreto de 0,75*0,5*0,07	un	1	17150.71	17150.71
4.14	Codo 90° 2"	un	1	8500	8500
4.15	Conos de ventilacion 3"	un	2	10000	20000
4.16	Niple PVC 3" con tapon roscado para lavado	un	1	12000	12000
4.17	Tubería PVC 3"	m	4	6200	24800
5	CONDUCCION				
5.1	Excavación en material conglomerado	m3	103.2	6222.35	642146.20
5.2	Tubería PVC. UZ. 2" RDE 26	m	625	5243.66	3277285.94
5.3	Codo 90° 2"	un	6	8500	51000.00
5.4	Relleno de zanjas	m3	103.2	2848.71	293987.31

PRESUPUESTO DE OBRA**OBRA:** ACUEDUCTO**MUNICIPIO:** San Francisco**LOCALIDAD:** Vereda San José

ITEM	DETALLE	UNID	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
6	TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
6.1	Excavación en material común	m3	10.2	5800	59160
6.2	Muros en ladrillo Tizon	m2	17	48291.71	820959.147
6.3	Muros en ladrillo Soga	m2	4.42	25820.41	114126.212
6.4	Concreto 3000psi para base y cubierta	m3	1.23	258468.00	317915.64
6.5	Acero 3/8"	m3	58	1552.53	90046.67
6.6	Columna 0,2*0,2 m2	m	6.8	15026.32	102178.95
6.7	Viga de amarre intermedia 0,2*0,2 m2	m	10	14427.15	144271.546
6.8	Viga de amarre superior 0,2*0,2 m2	m	10	14402.16	144021.646
6.9	Tapa en concreto de 0,5*0,5 m2	un	2	14094.79	28189.57
6.10	Conos de ventilación 3"	un	4	10000	40000
6.11	Llave de paso 2"	un	2	63213	126426
6.12	Niple PVC 3" con tapon roscado para lavado	un	1	7000	7000
6.13	Tubería PVC 3"	m	6	10000	60000
6.14	Escalones D = 5/8"	un	8	1000	8000
6.15	Repello interior en mortero 1:2	m2	21.42	8762.02	187682.397
6.16	Repello exterior en mortero 1:3	m2	21.45	7245.12	155407.753
6.17	Codo 90° 3"	un	1	15000	15000
7	RED DE DISTRIBUCION				
7.1	Excavación en material común	m3	1198	4804.02	5755213.39
7.2	Tubería PVC. UZ. 2" RDE 26	m	1562	5243.66	8190593.02
7.3	Tubería PVC. US. 1" RDE 26 y Unión	m	1442	2370.44	3418170.88
7.4	Tubería PVC. US. 3/4" RDE 26 y Unión	m	307	1776.09	545258.86
7.5	Tubería PVC. US. 1/2" RDE 13,5 y unión	m	927	1628.09	1509237.11
7.6	Tee UZ. PVC 2"x2"x1"	un	3	32000	96000
7.7	Tee UZ. PVC 2"x2"x3/4"	un	2	32000	64000
7.8	Codo 90° 2"x1"	un	1	35000	35000
7.9	Codo 90° 1"	un	4	1000	4000
7.10	Tapón soldado 1"	un	3	10000	30000
7.11	Tapón soldado 3/4"	un	2	10000	20000
7.12	Válvula ventosa 1"x 1/2"	un	1	66426	66426
7.13	Caja para válvula ventosa (ladrillo en soga)	un	1	25861.41	25861.41
7.14	Cable	m	50	2000	100000
7.15	Pilotes en madera D = 0,20 m	m	5	7816.44	39082.19
7.16	Abrasaderas	un	75	1500	112500
7.17	Relleno de zanjas	m3	1198	2848.71	3412759.71
				TOTAL OBRA FISICA \$	32778478.1
			AUI	25%	8194619.51
				TOTAL PROYECTO \$	40973097.6

7.2.6 Analisis de presios unitarios

OBRA:ACUEDUCTO

DESCRIPCION: LOCALIZACION Y REPLANTEO

UNIDAD: m

A.-MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Equipo topografía	90000	1100	81.8
SUB TOTAL			81.8

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Comision de Topografía	1	51000	70	1100	78.82
SUB TOTAL					78.82

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO \$ 160.64

OBRA:ACUEDUCTO

DESCRIPCION: EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO

UNIDAD: m3

A.-MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta			107.65
SUB TOTAL			107.65

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	33.32	1275.51
Obreros	7	80500	70	33.32	4107.14
SUB TOTAL					5382.65

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO \$ 5490.31

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: MUROS LATERALES EN CONCRETO CICLOPEO 40% RAJON****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			337.17
SUB TOTAL			337.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto simple 1:2:3	m3	0.6	245600	147360
Rajón	m3	0.4	5000	2000
Formaleta	Gl	1	11000	11000
Desperdicios 2%				3207.2
SUB TOTAL				163567

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	15	2833.33
Obreros	3	34500	70	15	3910.00
SUB TOTAL					6743.33

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 170647.70

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE PRESA EN CONCRETO CICLOPEO 40% RAJON****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			337.17
SUB TOTAL			337.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto simple 1:2:3	m3	0.6	245600	147360
Rajón	m3	0.4	5000	2000
Formaleta	Gl	1	11000	11000
Desperdicios 2%				3207.2
SUB TOTAL				163567

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	15	2833.33
Obreros	3	34500	70	15	3910.00
SUB TOTAL					6743.33

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 170647.70

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: CAJA DE DERIVACION EN LADRILLO COMUN EN SOGA****UNIDAD: UN****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			1241.00
SUB TOTAL			1241.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto simple 1:2:3 base	m3	0.08	245600	19648
Ladrillo comun	m2	3.6	14000	50400
mortero 1:2	m3	0.054	315450	17034.3
mortero 1:3	m3	0.055	293400	16137
Tapa en concreto	un	1	13500	13500
Aceros 3/8"	kg	4.1	1350	5535
Desperdicios 2%				2445.08
SUB TOTAL				124699

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	2.5	17000.00
Obreros	1	11500	70	2.5	7820.00
SUB TOTAL					24820.00

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 150760.38

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: REJILLA METALICA****UNIDAD: UN****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
SUB TOTAL			

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Rejilla metálica	Gl	1	35000	35000
SUB TOTAL				35000

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	100	425
SUB TOTAL					425

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 35425

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: TUBERÍA PVC 2"****UNIDAD: m****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
SUB TOTAL			

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC 2"	m	1	3500	3500
SUB TOTAL				3500

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	600	70.83
obreros	1	11500	70	600	32.58
SUB TOTAL					103.42

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 3603.42

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: RELLENO DE ZANJAS****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta			55.86
SUB TOTAL			55.86

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Obreros	7	80500	70	49	2792.86
SUB TOTAL					2792.86

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 2848.71

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: MUROS EN LADRILLO TIZON****UNIDAD: m2****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			282.05
SUB TOTAL			282.05

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Ladrillo tolete común	un	70	300	21000
Mortero 1:3	m3	0.07	293400	20538
Desperdicios 2%				830.76
SUB TOTAL				42368.8

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	11	3863.64
Obreros	2	11500	70	11	1777.27
SUB TOTAL					5640.91

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 48291.71

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: MUROS EN LADRILLO SOGA****UNIDAD: m2****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			206.83
SUB TOTAL			206.83

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Ladrillo tolete común	un	34	300	10200
Mortero 1:3	m3	0.037	293400	10855.8
Desperdicios 2%				421.11
SUB TOTAL				21476.9

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	15	2833.33
Obreros	2	11500	70	15	1303.33
SUB TOTAL					4136.67

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 25820.41

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: CONCRETO 3000 PSI PARA BASE Y CUBIERTA****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			1360.00
SUB TOTAL			1360.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Cemento	kg	350	440	154000
Agregados	m3	1.4	26000	36400
Formaleta	Gl		33500	35000
Desperdicios 2%				4508
SUB TOTAL				229908

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	3	14166.67
Obreros	2	23000	70	3	13033.33
SUB TOTAL					27200.00

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 258468.00

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: BASES INCLINADAS EN MORTERO 1:3****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			11.40
SUB TOTAL			11.40

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
mortero 1:3	m3	1	293400	293400
Desperdicios 2%				5868
SUB TOTAL				299268

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	220	139.09
Obrero	1	11500	70	220	88.86
SUB TOTAL					227.95

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 299507.35

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE ENTRADA EN CONCRETO REFORZADO 3000psi****UNIDAD: m3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			114.91
SUB TOTAL			114.91

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000 psi	m3	1	245600	245600
Formaleta	Gl	1	1500	1500
Acero 3/8"	Kg	0.5	1350	675
Desperdicios 2%				4955.5
SUB TOTAL				252731

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	27	1574.07
Obrero	1	11500	70	27	724.07
SUB TOTAL					2298.15

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 255143.56

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: REPELLO INTERIOR EN MORTERO 1:2****UNIDAD: m2****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			139.31
SUB TOTAL			139.31

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Mortero 1:2	m3	0.02	315450	6309
Desperdicios 2%				126.18
SUB TOTAL				6435.18

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	18	1700.00
Obrero	1	11500	70	18	1086.11
SUB TOTAL					2786.11

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 9360.60

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** REPELLO INTERIOR EN MORTERO 1:3**UNIDAD:** m2**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			139.31
SUB TOTAL			139.31

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Mortero 1:3	m3	0.02	293400	5868
Desperdicios 2%				117.36
SUB TOTAL				5985.36

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	18	1700.00
Obrero	1	11500	70	18	1086.11
SUB TOTAL					2786.11

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 8910.78

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** COLUMNAS 0,2*0,2 m2**UNIDAD:** m**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			185.45
SUB TOTAL			185.45

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000psi	m3	0.04	245600	9824
Acero 1/2" PDR 60	kg	0.08	1500	120
Acero 3/8" PDR 60	kg	0.05	1350	67.5
Alambre de amarre	kg	0.11	3200	352
Formaleta	Gl	1	550	550
Desperdicios 2%				218.27
SUB TOTAL				11131.8

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	22	1931.82
Obreros	2	23000	70	22	1777.27
SUB TOTAL					3709.09

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 15026.32

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: VIGA DE AMARRE INTERMEDIA 0,2*0,2 m2****UNIDAD: m****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			156.92
SUB TOTAL			156.92

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000psi	m3	0.04	245600	9824
Acero 1/2" PDR 60	kg	0.08	1500	120
Acero 3/8" PDR 60	kg	0.05	1350	67.5
Alambre de amarre	kg	0.11	3200	352
Formaleta	Gl	1	550	550
Desperdicios 2%				218.27
SUB TOTAL				11131.8

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	26	1634.62
Obreros	2	23000	70	26	1503.85
SUB TOTAL					3138.46

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 14427.15

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: VIGA DE AMARRE SUPERIOR 0,2*0,2 m2****UNIDAD: m****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			156.92
SUB TOTAL			156.92

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000psi	m3	0.04	245600	9824
Acero 3/8" PDR 60	kg	0.08	1350	108
Acero 1/4" PDR 60	kg	0.05	1100	55
Alambre de amarre	kg	0.11	3200	352
Formaleta	Gl	1	550	550
Desperdicios 2%				217.78
SUB TOTAL				11106.8

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	26	1634.62
Obreros	2	23000	70	26	1503.85
SUB TOTAL					3138.46

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 14402.16

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** ACERO DE REFUERZO 3/8" PDR 60**UNIDAD:** kg**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			9.64
SUB TOTAL			9.64

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Acero de refuerzo 3/8" PDR60	kg	1	1350	1350
SUB TOTAL				1350

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	260	117.69
Obrero	1	11500	70	260	75.19
SUB TOTAL					192.88

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 1552.53

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** TAPA EN CONCRETO DE 0,75*0,5*0,07**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			41.79
SUB TOTAL			41.79

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000 psi	m3	0.026	245600	6447.00
Acero 1/4"	kg	1.37	1100	1507
Formaleta	Gl	1	8000	8000
Desperdicios 2%				319.08
SUB TOTAL				16273.08

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	60	510.00
Obrero	1	11500	70	60	325.83
SUB TOTAL					835.83

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 17150.71

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** TAPA EN CONCRETO DE 0,5*0,5*0,07**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			41.79
SUB TOTAL			41.79

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000 psi	m3	0.018	245600	4298.00
Acero 1/4"	kg	0.6	1100	660
Formaleta	Gl	1	8000	8000
Desperdicios 2%				259.16
SUB TOTAL				13217.16

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	60	510.00
Obrero	1	11500	70	60	325.83
SUB TOTAL					835.83

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 14094.79

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** LLAVE DE PASO 2" BOLA**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			153.00
SUB TOTAL			153.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Llave de paso D= 2"	un	1	45000	45000
Accesorios	Gl		15000	15000
SUB TOTAL				60000

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	10	3060.00
SUB TOTAL					3060.00

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 63213.00

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** EXCAVACION EN MATERIAL COMUN**UNIDAD:** m3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			228.76
SUB TOTAL			228.76

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	39.2	1084.18
Obreros	7	80500	70	39.2	3491.07
SUB TOTAL					4575.26

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 4804.02

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** TUBERÍA PVC UZ 2" RDE 26**UNIDAD:** m**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			5.17
SUB TOTAL			5.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC UZ 2" RDE 26	m	1	5135.07	5135.07
SUB TOTAL				5135.07

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	600	70.83
obreros	1	11500	70	600	32.58
SUB TOTAL					103.42

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 5243.66

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: TUBERÍA PVC US 1" RDE 26 Y UNION****UNIDAD: m****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			5.17
SUB TOTAL			5.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC US 1" RDE 26	m	1	2185.35	2185.35
Union	un	0.17	450	76.5
SUB TOTAL				2261.85

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	600	70.83
obreros	1	11500	70	600	32.58
SUB TOTAL					103.42

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 2370.44

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION: TUBERÍA PVC US 3/4" RDE 26 Y UNION****UNIDAD: m****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			5.17
SUB TOTAL			5.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC US 3/4" RDE 26	m	1	1608	1608
Union	un	0.17	350	59.5
SUB TOTAL				1667.5

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	600	70.83
obreros	1	11500	70	600	32.58
SUB TOTAL					103.42

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 1776.09

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** TUBERÍA PVC US 1/2" RDE 13,5 Y UNION**UNIDAD:** m**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			5.17
SUB TOTAL			5.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC US 1/2" RDE 13,5	m	1	1494	1494
Unión	un	0.17	150	25.5
SUB TOTAL				1519.5

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	600	70.83
obreros	1	11500	70	600	32.58
SUB TOTAL					103.42

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 1628.09

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** PILOTES EN MADERA D = 0,2 m**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			62.69
SUB TOTAL			62.69

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Pilotes en madera	m	1	6500	6500
SUB TOTAL				6500

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	40	765.00
Obrero	1	11500	70	40	488.75
SUB TOTAL					1253.75

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 7816.44

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** VALVULA VENTOSA 1" x 1/2"**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			306.00
SUB TOTAL			306.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Válvula ventosa	un	1		60000.00
SUB TOTAL				60000

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	5	6120.00
SUB TOTAL					6120.00

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 66426.00

OBRA:ACUEDUCTO**DESCRIPCION:** CAJA PARA VALVULA VENTOSA EN LADRILLO, EN SOGA**UNIDAD:** un**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			206.83
SUB TOTAL			206.83

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Ladrillo común	un	34	300	10200
mortero 1:3	m3	0.037	293400	10855.8
Desperdicios 2%				462.11
SUB TOTAL				21517.9

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	15	2833.33
Obreros	2	11500	70	15	1303.33
SUB TOTAL					4136.67

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 25861.41

7.3 PROYECTOS MUNICIPALES

En el transcurso de la pasantía se llevó a cabo la realización de proyectos correspondientes al mejoramiento de la infraestructura urbana como son la pavimentación de calles. A continuación se detalla el cálculo estructural y diligenciamiento de las fichas del DNP.

7.3.1 Proyecto pavimentación calles urbanas de San Francisco

DISEÑO ESTRUCTURAL PAVIMENTO CONCRETO RIGIDO

Factores de Diseño:

Transito Bajo FS = 1
Resistencia de la subrasante (CBR) = 2.5%
Modulo de rotura del concreto a los 28 días (MR) = 40 kg/cm²
Periodo de diseño: 20 años
Carga máxima legal: 8.2 Ton

Cuando no existen datos discriminados del número de ejes durante la vida útil del pavimento se dimensiona el espesor de la losa de tal manera que resista un número ilimitado de repeticiones de la carga máxima legal por eje, lo cual equivale a buscar un espesor que produzca bajo tal carga un esfuerzo de flexión no mayor de la mitad del módulo de rotura (MR) del concreto.

Con el espesor así obtenido se calcula el número de repeticiones admisibles para otros ejes mayores que puedan circular por la vía.

Cálculos

Carga de diseño = 8.2 x 1 = 8.2 Ton

Para un CBR del 2.5% se obtiene un módulo de reacción de la subrasante (K) = 2kg/cm³

Espesor de base granular = 15 cm

Valor de K del conjunto de subrasante-sub-base = 2.8 kg/cm³

Espesor de losa 17.5 cm

Esfuerzo $F_t = 20 \text{ kg/cm}^2$

Factor de relación de esfuerzos $F_t / MR = 20 / 40 = 0.5$

Como se obtuvo una relación de esfuerzos igual a 0.5 el concreto soportará un número ilimitado de repeticiones de esfuerzo.

Cuadro 2. Calculo para ejes mayores

CARGA TON	CARGA X FS TON	ESFUERZO kg/cm^2	RELACION DE ESFUERZOS	No. DE REP ADMISIBLES	REP. ADMISIBLE X DIS X CARRIL
8,2	9,02	20	0,5	Infinitas	infinitas
9	9,9	22,3	0,56	100000	18,06
10	11	24,8	0,62	18000	1,94
11	12,1	26,4	0,66	6000	0,49
12	13,2	29	0,73	850	0,12
13	14,3	31	0,78	210	0,03

FUENTE: M.A MINOR

Diseño de Juntas

1. Junta longitudinal

Para nuestro medio, en que el pavimento se construye por carriles, con un ancho alrededor de 3.65 mt, las juntas longitudinales serán de construcción y que a su vez controlan el alabeo.

Se construirá juntas longitudinales tipo Machi-hembrada, con barras de anclaje.

Calculo de Barras de Anclaje:

$$A_s = b \times f \times W / 2f_s$$

$A_s = \text{área de refuerzo por unidad de longitud (cm}^2 / \text{m)}$

$b = \text{ancho del carril (m)}$

$W = \text{Peso de la losa por unidad de área (kg/m}^2)$

$F_s = \text{Esfuerzo de trabajo del acero (kg/cm}^2)$

$f = \text{coeficiente de fricción losa-suelo}$

$b = 3.65$

$W = 420 \text{ kg/m}^2$

$f_s = 0.67 \times 4200 = 2814 \text{ kg/cm}^2$

$f = 1.5$

$A_s = 40.85 \text{ cm}^2 / \text{m}$

Se colocará una barra de anclaje diámetro 1/2 de pulgada corrugada de longitud 1 m separadas cada 1.2 m.

2. Juntas Transversales

Juntas de Contracción

Como el mecanismo de carga de una losa a otra se realiza por trabazón de agregados, se debe hacer un corte en el concreto hasta una profundidad de un tercio del espesor de la losa (5.8 cm). Para tráficos medios y condiciones climáticas moderadas a severas, la transmisión de cargas con trabazón de agregados hay que complementarla con pasadores.

Las juntas transversales de contracción desempeñan además de su función propia, la de junta de alabeo, ayudándonos a controlar las grietas causadas por la retracción de fraguado del concreto y por el alabeo del pavimento.

Se colocará pasadores de acero liso de 5/8 de pulgada de 35 cm. de longitud separados cada 30 cm.

El espesor de las juntas se realizará de 6 a 8 mm.

Juntas transversales de expansión

Se proyectaran para intersección del pavimento con estructuras fijas o con otros pavimentos de concreto, para protección de elementos internos al pavimento, como tapas de cámara de inspección y sumideros de los desagües.

El espesor de la junta cuando sea con un pavimento ya existente será de 2 cm. de lo contrario será de 6 a 8 mm.

Juntas transversales de construcción

Las juntas transversales de construcción se harán coincidir con las de contracción. Su construcción puede ser imprevista o programada, su sellado será con asfalto y tendrán un espesor de 6 a 8 mm.

Espaciamiento de las juntas

Las juntas transversales de contracción como de construcción Irán espaciadas uniformemente a una distancia de 3.5 m.

Control de la densidad alcanzada en el terreno

Para comprobar si las diferentes capas que constituyen la estructura del pavimento han sido debidamente compactadas, debe determinarse la densidad y la humedad del material, a fin de comparar estos resultados con la densidad y la humedad obtenida previamente en el laboratorio.

Subrasante

Humedad de compactación

Con análisis previamente hechos en el laboratorio se obtuvieron resultados donde se demuestra que para alcanzar una densidad máxima del suelo se debe

obtener una humedad del 30% por lo tanto la subrasante se debe compactar con este porcentaje de humedad.

Densidad de compactación

La densidad de compactación debe hacerse según las normas del MOPT donde exigen una compactación de la subrasante 90 y 95 % del proctor modificado obteniéndose así una densidad de 1.22 gr/cm^3 y 1.28 gr/cm^3 respectivamente.

La subrasante se debe compactar hasta una profundidad mayor o igual a 10 cm.

Resistencia del concreto

La mezcla de concreto para pavimentos rígidos debe diseñarse de modo que se cumplan los siguientes requisitos.

- La resistencia mínima a la compresión a los 28 días mínimo de 210 Kg/cm^2 , y mínima a la flexión de 40 Kg/cm^2 .
- Relación agua-cemento : 0.53 máximo
- Asentamiento (AASHTO T 119-74): 6 cm. máximo.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID-01: DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD.

En San Francisco Putumayo existen importantes vías peatonales y de tránsito vehicular, que no se han pavimentado, estas se encuentran en pésimas condiciones. El mantenimiento que se les hace es con material de recebo extraído del lecho de los ríos del Municipio; mantenimiento que se deteriora rápidamente, lo que hace que se obstaculice o restrinja el tránsito peatonal y se ocasionen daños en los vehículos y en los andenes y fachadas de las viviendas.

Es de vital importancia la ejecución del presente proyecto para disminuir el riesgo de accidentes para quienes obligatoriamente deben transitar por estas calles en malas condiciones. El estado debe brindar un adecuado servicio y lograr que las familias residentes en esos lugares se puedan integrar al desarrollo urbano.

La ejecución del proyecto incide también en el mejoramiento del nivel de vida de la comunidad, puesto que se va a generar empleo de mano de obra calificada (Ingenieros) y mano de obra no calificada.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID-02: POBLACION AFECTADA Y / O ZONA AFECTADA Y POBLACION OBJETIVO DEL PROYECTO.

A. POBLACION AFECTADA: La población afectada directamente por el problema asciende a 660 habitantes involucra a 120 Viviendas. Indirectamente se afecta a 2.800 habitantes que residen en otros barrios de la población y a una población flotante de 2.100 personas pertenecientes al sector rural y a los municipios vecinos.

B. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION AFECTADA:

La población afectada por el problema pertenece a los estratos 1 y 2, sus actividades principales son la agricultura, el comercio, empleos transitorios en el sector agropecuario y en las ladrilleras de la localidad.

ZONA O AREA AFECTADA.

Corresponde a los barrios Güairasacha y los Pinos.

POBLACION OBJETIVO

Directamente beneficiada con el proyecto 900 habitantes. Indirectamente 2.800 habitantes en otros barrios. Población flotante: 2.100 habitantes.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID -03: DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

En la zona urbana de San Francisco, existen calles que solo cuentan con un afirmado en tierra y sin un sistema de evacuación de aguas lluvias, lo que ocasiona que en épocas de invierno las calles se vuelvan casi intransitables para peatones y tráfico de vehículos.

Esta situación afectada también muchas veces, por la falta de pavimento, el daño en redes de acueducto y alcantarillado. Se ven afectadas también las fachadas de las viviendas e impide la prestación de servicios públicos como acueducto, alcantarillado y recolección de basuras.

Este problema se ha originado principalmente por falta de recursos municipales propios para invertir en este campo, y la satisfacción de esta clase de necesidad por su monto, está sujeto a la ayuda del Gobierno Central a través de los programas existentes.

El municipio no cuenta con el equipo necesario para el mantenimiento de esta clase de vías.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID-04: DESCRIPCION Y CUANTIFICACION DE LA NECESIDAD O PROBLEMA.

Actualmente el sector urbano del municipio de San Francisco posee un alto porcentaje de vías o calles sin pavimentar, lo que ocasiona que directamente se afecte el 35.8% de habitantes, indirectamente se afectan 65.1% de los habitantes y un alto porcentaje de población flotante.

Con la ejecución del presente proyecto se pretende prestar un servicio de vías en muy buenas condiciones lo que redundará en beneficio general de la comunidad San Franciscana.

Actualmente solo el 44% de las calles de San Francisco se encuentra sin pavimentar.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID-05: CUANTIFICACION DE LA DEMANDA Y OFERTA DEL BIEN Y/ O SERVICIO Y DETERMINACION DEL DEFICIT.

1. HORIZONTE DE EVALUACION

AÑOS	NOMBRE DEL BIEN O SERVICIO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS UNIDAD DE MEDIDA M L		
	DEMANDA	OFERTA	DEFICIT
2003	9800	650.7	6526.7

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID-06: ENUMERE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.

ALTERNATIVA No. 1: CONSTRUCCION PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO.

Esta alternativa ocasiona un costo elevado debido a que en la región no se cuenta con los materiales requeridos que se necesitan para su preparación, además se requiere de equipo especial y mano de obra técnica y calificada que no se encuentra en la región.

ALTERNATIVA No. 2: CONSTRUCCION PAVIMENTO EN ADOQUIN

Esta alternativa requiere de un tipo de infraestructura que demanda un costo significativo de mantenimiento debido al tipo de suelo de la localidad. Se tendría que hacer una inversión superior en la conformación de la base y su período de duración es relativamente corto.

ALTERNATIVA No. 3. CONSTRUCCION PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO.

Esta alternativa es de fácil realización pues no requiere de materiales especiales y la mano de obra calificada se encuentra en la región. El tiempo de duración del pavimento es mayor.

Por las razones descritas se determina como mejor opción la Alternativa No. 3

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO ID - 07: DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA No.3

- El concreto rígido tiene mayor duración que los otros sistemas de pavimento.
- Las características de cimentación del terreno hace que el comportamiento de la capa rodadura sea eficiente.
- La pavimentación existente en las calles de San Francisco está elaborada en concreto rígido, se contribuirá con la estética vial del sector.
- Los materiales que se requieran para la ejecución de este proyecto se encuentran disponibles en la región.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO PE - 01: DESCRIPCION Y CUANTIFICACION DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DEL PROYECTO.

SECCION A: DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DEL PROYECTO.

- Mejoramiento del nivel de vida de la comunidad del municipio de San Francisco.

- Generación de empleo de mano de obra calificada y de mano de obra no calificada.

- Accesibilidad a unos mejores servicios públicos básicos de agua potable, disposición final de basuras, sistema de aseo y disposición de aguas servidas, para los habitantes que residen en las calles donde se efectuara la pavimentación.

- Ampliación de la cobertura de vías pavimentadas de la zona urbana del municipio.

**NOMBRE DEL PROYECTO : PAVIMENTACION DE LAS CALLES URBANAS DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)
FORMATO PE-02: PRESUPUESTO DE OBRA DEL PROYECTO**

(CIFRAS EN MILES DE PESOS)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANTIDAD	VALOR	VALOR
				UNITARIO	TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y replanteo	m2	6,760.80	0.637	4,306.63
					-
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				-
2.1	Corte a maquina	m3	2,033.40	2.8925	5,881.62
2.2	Excavación en materia comun	m3	150.60	7.0125	1,056.08
2.3	Relleno compactado con material seleccionado de excavación	m3	339.50	5.91517	2,008.20
2.4	Retiro material de sobrantes	m3	1,220.04	7.5	9,150.30
2.5	Encamado Tubería	m3	37.65	17.3735	654.11
					-
3	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO				-
3.1	Sub-rasante en recebo compacto e=20cm	m3	1,266.50	15.613	19,773.86
3.2	Sub-base granular e=15cm	m3	947.40	16.938	16,047.06
3.3	Placa en concreto 3000psi e=17,5cm	m3	1,027.80	275.7531	283,419.04
3.4	Acero de refuerzo PDR 60	kg	3,056.50	1.812	5,538.99
					-
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS				-
4.1	Arreglo cámaras alcantarillado	un	10.00	367.8743	3,678.74
4.2	Suministro e instalación tubería PVC novafor D=8"	ml	251.00	39.102825	9,814.81
4.3	Pozos de inspección en ladrillo tizon D=1,2m y h=1,8m	un	3.00	503.9475	1,511.84
4.4	Sumidero en ladrillo	un	12.00	248.45	2,981.40
4.5	Tubería para sumideros D=6" PVC	ml	48.00	32.05223	1,538.51
4.6	Construcción sardinel	ml	939	12.9538596	12,163.67
					-
	TOTAL OBRA FISICA			\$	379,524.87
5	A.U.I		25%	\$	94,881.22
6	INTERVENTORIA TECNICA		6%	\$	28464.36561
7	INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA		4%	\$	18976.24374
	COSTO TOTAL PROYECTO			\$	521,846.70

**NOMBRE DEL PROYECTO : PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)
FORMATO PE-03: COSTOS DEL PROYECTO**

FLUJO DE COSTOS DEL PROYECTO						
COMPONENTES/ ACTIVIDADES				VALOR PRESENTE (P. MERCADO)	RPS	VALOR PRESENTE (P. SOCIAL)
	0	1	2			
	2003	2004	2005			
OBRAS FISICAS				SUMA DE LA FILA SUBTOTAL OBRAS FISICAS EN VALOR PRESENTE		
PRELIMINARES	4306.63					
MOVIMIENTO DE TIERRA	18750.32					
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	324779					
OBRAS COMPLEMENTARIAS	31688.98					
SUBTOTAL OBRAS FISICAS	379524.9					
FACTOR VALOR PRESENTE	1.0000					
SUBT.OBRA FIS.VALOR PRESENTE	379524.9			379524.87	0.8	303619.90
OTROS				SUMA DE LA FILA SUBTOTAL OTROS EN VALOR PRESENTE		
INTERVENTORIA TECNICA	28464.37					
INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA	18976.24					
AUI	94881.22					
SUBTOTAL OTROS	142321.8					
FACTOR DE VALOR PRESENTE	1.0000					
SUBTOTAL OTROS EN VALOR PTE.	142321.8			142321.83	0.8	113857.46
FACTOR DE VALOR PRESENTE	1.0000					
TOTAL INVERSION DE CADA AÑO	521846.70					
COSTO TOTAL DEL PROYECTO EN VALOR PRESENTE				521846.70		417477.36

(CIFRA EN MILES DE PESOS)

**NOMBRE DEL PROYECTO : PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**

FORMATO PE-05: RESUMEN DE COSTOS DE LA ALTERNATIVA No.1

AÑO CERO 2003 AÑO DEL PROYECTO 2003

		PRECIOS MERCADO	PRECIOS SOCIALES
1	COSTOS DE INVERSION O EN VALOR PRESENTE	521846.70	417477.36
2	COSTOS DE INVERSION Y MANTENI- MIENTO EN VALOR PRESENTE	-	-
3	COSTO TOTAL DEL PROYECTO EN VALOR PRESENTE	521846.70	417477.36
4	FACTOR COSTO ANUAL EQUIVALENTE	1.0000	1.0000
5	COSTO ANUAL EQUIVALENTE DEL PROYECTO (3)*(4)	521846.70	417477.36
6	VALOR PRESENTE DE UNIDADES PRODUCIDAS	650.7	650.7
7	COSTO POR BIEN PRODUCIDO (3)/(6)	801.98	641.58
8	COSTO POR CAPACIDAD INSTALADA	801.98	641.58

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO PE - 06: EFECTO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA No. 3

Con la ejecución del presente proyecto se presentará un efecto ambiental favorable, mejorará el aspecto urbanístico de la localidad y permitirá un eficiente sistema de evacuación de aguas lluvias lo que impedirá la erosión de las calles.

El impacto ambiental de este proyecto, es actualmente positivo.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO PE-07: SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL MINIMO COSTO

COSTO TOTAL A PRECIOS SOCIALES

En el formato ID-07, se selecciona la alternativa No. 3 por que esta presente el mínimo costo social por unidad producida.

NOMBRE DEL PROYECTO: PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

FORMATO PS-03: SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.

El municipio de San Francisco ya tiene experiencia en el manejo de ésta clase de proyectos y además cuenta con la mano de obra y material para su ejecución.

Se espera la ayuda del Gobierno Central para hacer efectiva la realización del proyecto PAVIMENTACION DE LAS CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

**NOMBRE DEL PROYECTO : PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)
FORMATO FS-01: FUENTES DE FINANCIACION DEL PROYECTO**

ACTIVIDADES Y/O COMPTE	AÑO CALENDARIO AÑO DEL PROYECTO		TOTAL FINANCIACION POR ACTIVIDAD Y/O COMPTE
	NOMBRE DE LAS FUENTES DE FINANCIACION		
	NACION	MUNICIPIO	
PRELIMINARES		4306.63	
MOVIMIENTO DE TIERRA	18750.32		
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	324778.951		
OBRAS COMPLEMENTARIAS	31688.9758		
INTERVENTORIA TECNICA	28464.3656		
INTERVENTORIA ADM.	18976.2437		
AUI	94881.2187		
TOT. FINANCIACION POR FTE	517540.07	4306.63	521846.70

FICHA DE ESTADISTICAS BASICAS (EBI) BANCO DE PROYECTOS DE INVERSION

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Código BPI:

Entidad que presenta
el proyecto:

Alcaldía de San Francisco

Nombre del proyecto: **PAVIMENTACION CALLES URBANAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.**

2. CLASIFICACION DEL PROYECTO

2.1 CLASIFICACION PRESUPUESTAL

Tipo específico de gasto de inversión: IMPLEMENTACION

Sector: Urbano

3. LOCALIZACION

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD
AMAZONIA	PUTUMAYO	SAN FRANCISCO	SAN FRANCISCO

4. JUSTIFICACION

En el municipio de San Francisco es necesario realizar la pavimentación en el casco urbano, para dar a la población buenas condiciones de transporte y una mejor ornamentación. Las vías a pavimentar nos comunican con centros deportivos y culturales lo cual es de vital importancia la ejecución del presente proyecto ya que son calles que siempre debemos mantener en buen estado por el gran servicio que nos prestan.

5. DESCRIPCION

Este proyecto consiste en la pavimentación de 939 ml de calles y cubre los barrios GUAIRASACHA Y LOS PINOS.

El pavimento se hará en concreto reforzado de 3000 psi con un espesor de 17.5 cm

Se realizarán obras complementarias como la construcción de pozos de inspección, sumideros, sardineles, cambio de tubería de alcantarillado (251m).

La interventoria estará a cargo de un ingeniero civil.

6. FINANCIACION DE LA INVERSION

CIFRAS EN MILES DE PESOS AÑO 2003

ENTIDAD	EJECUTADO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	SALDO	TOTAL
AÑO CALENDARIO		2003	2004	2005	2006		
APORTES DE LA NACION		517540.07					517540.07
RECURSO ADMINISTRACION ALCALDIA MPAL							
SUB-TOTAL PGN							
OTROS							
ALCALDIA MPAL							
Bienes y Servicios		4306.63					4306.63
TOTAL		521846.7					521846.7

7. COSTOS DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

ITEM DEL COSTO	MONTO EN MILES DE \$	ENTIDAD FINANCIADORA
PRELIMINARES	4306.63	MINICIPIOSAN FRANCISCO
MOVIMIENTO DE TIERRA	18750.32	ENTIDAD FINANCIADORA
ESTRUCTURA PAVIMENTO	324779	ENTIDAD FINANCIADORA
OBR. COMPLEMENTARIA	31688.98	ENTIDAD FINANCIADORA
INTERVENTORIA TECN	28464.37	ENTIDAD FINANCIADORA
INTERVENTORIA ADM	18976.24	ENTIDAD FINANCIADORA
AUI	94881.22	ENTIDAD FINANCIADORA
TOTAL	521846.7	

8.1 ÁREA DE INFLUENCIA

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
AMAZONIA	PUTUMAYO	SAN FRANCISCO

8.2 INDICADORES

NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD	VALOR
PAVIMENTACION DE CALLES	ML	939

9. ESTUDIOS QUE RESPALDAN EL PROYECTO

NOMBRE DEL ESTUDIO	CODIGO ENT	FECHA	ENTIDAD REALIZADORA
Mesas de trabajo para el plan de Desarrollo Municipal y Departamental		19-09-03	Municipio de San Francisco Putumayo

10. DILIGENCIAMIENTO

FUNCIONARIO RESPONSABLE _____ LUIS ROBERTO ORTIZ BRAVO
CARGO _____ ALCALDE MUNICIPAL
INSTITUCION _____ ALCALDIA MUNICIPAL
TELEFONO _____
FECHA: __ SEPTIEMBRE 19 DE 2003
CIUDAD: _____ SAN FRANCISCO PUTUMAYO

11. OBSERVACIONES

Las especificaciones de diseño se detallan en el anexo C.

7.3.2 Toma de topografía para proyectos

En el transcurso de la pasantía se tomó topografía a las calles del municipio, con el fin de tener un soporte técnico para la elaboración de diseños civiles y al mismo tiempo poder elaborar los proyectos. Como herramienta de trabajo se utilizó un tránsito digital, mira y cinta métrica; la topografía realizada fue de nivelación longitudinal y transversal con abscisas cada 10m y 1m respectivamente; también se trabajo en planimetría para poder dimensionar correctamente. Se especifican planos de topografía en el anexo D.

7.3.3 Analisis de precios unitarios

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)

DESCRIPCION: LOCALIZACION Y REPLANTEO

1.1

UNIDAD: M2

A.-MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Equipo de topográfico	90000	300	300
SUB TOTAL			300

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Puntillas	lb	0.03	600	18
Estacas	Un	0.2	150	30
SUB TOTAL				48

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Comision topográfica	1	51000	70	300	289
SUB TOTAL					289

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 637

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)

DESCRIPCION: CORTE A MAQUINA

2.1

UNIDAD: M3

A.-MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Retro excavadora	80000	40	2000.00
SUB TOTAL			2000.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Inspector	1	21000	70	40	892.5
SUB TOTAL					892.5

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO

\$ 2892.50

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION:** EXCAVACION EN MATERIAL COMUN**2.2****UNIDAD:** M3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			333.93
SUB TOTAL			333.93

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	21	2023.8
Obreros	5	11500	70	21	4654.8
SUB TOTAL					6678.6

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 7012.50****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION:** RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION**2.3****UNIDAD:** M3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Vibro compactador	65000	30	2166.67
Herramienta menor			178.50
SUB TOTAL			2345.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Material seleccionado	m3	1.2	0	0
SUB TOTAL				0

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	25	1224.0
Obreros	3	11500	70	25	2346.0
SUB TOTAL					3570.0

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 5915.17**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION: RETIRO MATERIAL DE SOBRESANTES****2.4****UNIDAD: M3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Cargador	60000	40	1500.00
volqueta (5)	240000	40	6000
SUB TOTAL			7500.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
SUB TOTAL				

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
SUB TOTAL					

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 7500.00****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION: ENCAMADO TUBERÍA****2.5****UNIDAD: M3****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Vibro compactador	65000	40	1625.00
Herramienta menor			178.50
SUB TOTAL			1803.50

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Recebo	m3	1.2	10000	12000
SUB TOTAL				12000

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Oficial	1	18000	70	25	1224.0
Obreros	3	11500	70	25	2346.0
SUB TOTAL					3570.0

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 17373.50**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION:** SUB-RASANTE EN RECEBO COMPACTO e= 0,20**3.1****UNIDAD:** M3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Motoniveladora	70000	40	1750.00
Vibro compactador	65000	40	1625.00
SUB TOTAL			3375.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Recebo para base	m3	1.2	10000	12000
SUB TOTAL				12000

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Inspector	1	21000	70	150	238.0
SUB TOTAL					238.0

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 15613.00****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION:** SUB-BASE GRANULAR e= 0,15**3.2****UNIDAD:** M3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Motoniveladora	70000	40	1750.00
Vibro compactador	65000	40	1625.00
Carro tanque	65000	520	125.00
SUB TOTAL			3500.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Material de sub-base	m3	1.2	11000	13200
SUB TOTAL				13200

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Inspector	1	21000	70	150	238.0
SUB TOTAL					238.0

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 16938.00**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION:** PLACA EN CONCRETO 3000psi e= 0,175 m**3.3****UNIDAD:** M3**A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Mezcladora	50000	10	5000.00
Regla vibratoria	40000	10	4000.00
vibrador	30000	10	3000.00
Platinas	5000	10	500.00
Herramienta menor			2819.17
SUB TOTAL			15319.17

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Cemento	kg	375	422	158250
Arena	m3	0.56	10000	5600
Triturado	m3	0.84	27000	22680
Formaleta	un	1	11000	11000
Sellante	kg	0.5	7000	3500
Desperdicios 2%				4020.6
SUB TOTAL				205050.6

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	6	7083.3
Oficial	2	36000	70	6	10200.0
Obrero	12	138000	70	6	39100.0
SUB TOTAL					56383.3

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 275753.10**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION: ACERO DE REFUERZO****3.4****UNIDAD: KG****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			19.39
SUB TOTAL			19.39

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Acero de refuerzo 5/8"PDR 60	kg	1	1250	1250
Grasa	Lb	0.05	3100	155
SUB TOTAL				1405

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	160	265.6
Obrero	1	11500	70	160	122.2
SUB TOTAL					387.8

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 1812.20****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION: ARREGLO DE CAMARAS ALCANTARILLADO****4.1****UNIDAD: UN****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			7720.83
SUB TOTAL			7720.83

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Mampostería en ladrillo común	m2	1	37000	37000
Tapa en H.F	un	1	145000	145000
Mortero 1:3	m3	0.1	237368	23736.8
SUB TOTAL				205736.8

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	0.6	70833.3
Oficial	1	18000	70	0.6	51000.0
Obrero	1	11500	70	0.6	32583.3
SUB TOTAL					154416.7

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 367874.30**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION: SUMINISTRO E INTALACION TUBERIA PVC NOVAFOR D = 8" 4.2****UNIDAD: ML****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			46.33
SUB TOTAL			46.33

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC D = 8" Novafor	ml	1	37500	37500
Accesorios y desperdicios				630
SUB TOTAL				38130

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	100	425.0
Oficial	1	18000	70	100	306.0
Obreros	1	11500	70	100	195.5
SUB TOTAL					926.5

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 39102.83****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION: POZOS DE INSPECCION EN LADRILLO (COMUN) TIZON D = 1,2 m Hpro = 1,8 m 4.3****UNIDAD: UN****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Compactadora	65000	10	6500.00
Vibrador	30000	10	3000.00
Mescladora	40000	10	4000.00
Herramienta menor			5170.83
SUB TOTAL			18670.83

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Ladrillo común en tizón	un	530	250	132500
Concreto 1:2:3	m3	0.333	195000	64935
Mortero 1:3	m3	0.154	202500	31185
Acero 3/4" PDR60	kg	2.7	1200	3240
Tapa en HF	Un	1	150000	150000
SUB TOTAL				381860

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	0.6	70833.3
Oficial	1	18000	70	0.6	
Obreros	1	11500	70	0.6	32583.3
SUB TOTAL					103416.7

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 503947.50**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION: SUMIDERO EN LADRILLO****4.4****UNIDAD: UN****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			5100.00
SUB TOTAL			5100.00

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto de 3000 psi	m3	0.08	195000	15600
Mampostería ladrillo tolete común	m2	4	14000	56000
Reja metálica	Un	1	60000	60000
Tapa en concreto	m3	0.05	195000	9750
SUB TOTAL				141350

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	0.8	53125.0
Obreros	2	11500	70	0.8	48875.0
SUB TOTAL					102000.0

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 248450.00****OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)****DESCRIPCION: TUBERÍA PARA SUMIDEROS D = 6" PVC****4.5****UNIDAD: ML****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Herramienta menor			46.33
SUB TOTAL			46.33

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Tubo PVC D=6" Novafor	ml	1	30470	30470
Accesorios y desperdicios				609.4
SUB TOTAL				31079.4

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	100	425.0
Oficial	1	18000	70	100	306.0
Obreros	1	11500	70	100	195.5
SUB TOTAL					926.5

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 32052.23**

OBRA:PAVIMENTACION CALLES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO (P)**DESCRIPCION: CONSTRUCCIÓN SARDINEL****4.6****UNIDAD: ML****A.-MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCION	VR/DIA	RTO	VALOR
Mezcladora	40000	300	133.33
Herramienta menor			295.26
SUB TOTAL			428.60

B.-MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR/UNIT	VALOR
Concreto 3000 psi	m3	0.02	195000	3900
Formaleta	ml	1	2000	2000
Acero de refuerzo	kg	0.6	1200	720
SUB TOTAL				6620

C.-MANO DE OBRA

DESCRIPCION	No.	JORNAL	F.P	RTO	VALOR
Maestro	1	25000	70	19	2236.8
Oficial	1	18000	70	19	1610.5
Obrero	2	23000	70	19	2057.9
SUB TOTAL					5905.3

D.-TOTAL COSTO DIRECTO UNITARIO**\$ 12953.86**

9. TRABAJOS ADICIONALES REALIZADOS

En el municipio de San Francisco se llevaron obras complementarias que por su pequeña magnitud no se las detalla a perfección, pero caben mencionarlas dentro de este proyecto ya que fueron trabajos que se les supervisó y dió el visto bueno por parte del pasante. Las obras fueron:

- Muro de contención escuela San Francisco
- Ampliación matadero municipal
- Mantenimiento Bocatoma San Antonio
- Valoración de Predios Alcaldía

9. CONCLUSIONES

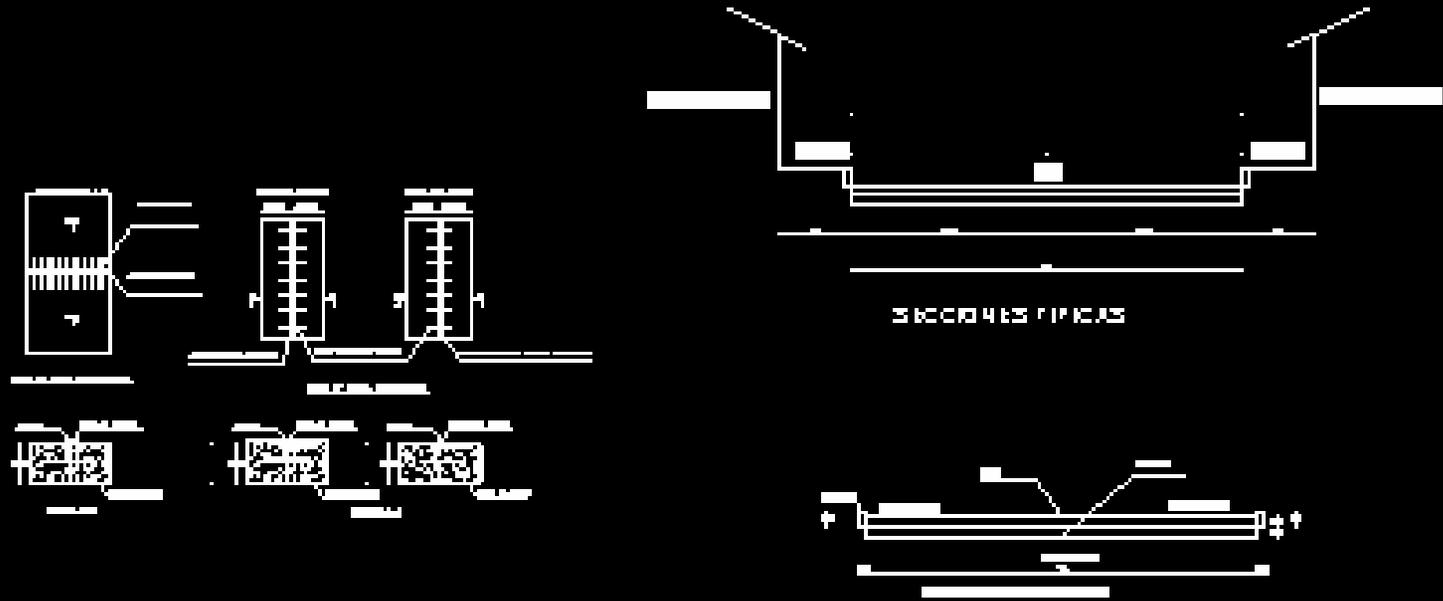
- El trabajo de pasantía se llevó en continuo adelanto, dando cumplimiento a los compromisos adquiridos por la Facultad de Ingeniería Civil y la Alcaldía de San Francisco.
- La pasantía es una de las modalidades que dá al estudiante la oportunidad de desempeñarse en el campo laboral, haciendo práctica de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Civil.
- En el transcurso de la pasantía se tuvo responsabilidades que hacen que el practicante se asesore e investigue continuamente, fortaleciendo así los conocimientos adquiridos en la carrera.
- La pasantía no solo sobrelleva a aprender aspectos constructivos o a la aplicación de aspectos teóricos aprendidos en las aulas sino que también conlleva a un entendimiento de aspectos referentes a la labor profesional, tales como son la elaboración y presentación de proyectos regidos a normas del estado.
- Se hizo un trabajo mutuo entre practicante y funcionarios de planeación municipal, facilitando así el desarrollo normal de las obras y proyectos, dando coordinación y sendero a los mismos.
- Se tiene que tener en cuenta que el municipio de San Francisco es una de las tantas alcaldías Colombianas que tienen bajo presupuesto lo cual hace que la gestión de obras y proyectos se dificulten en su ejecución, trayendo consigo mismo atraso que perjudica a toda la población.
- El escaso recurso de maquinaria hizo que algunos trabajos se tuvieran que hacer manualmente como es el de esparcir material para la formación de la subrasante y subbase en la elaboración del pavimento.
- Podemos concluir que la realización de pasantías nos dan un resultado positivo, puesto que se ayuda al estudiante a que obtenga experiencia y un manejo práctico de la profesión, que en un futuro servirá para sacar adelante nuevos proyectos.

BIBLIOGRAFIA

- Manual Metodológico para la Identificación, Preparación y Evaluación de Estudios de Preinversión Disponible en Internet..<http://www.dnp.gov.co/>, Octubre del 2003.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. Modelos de Obras de Arte. Republica de Colombia: INVIAS, 1980. 113 P.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Documentación Técnico Normativa del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Republica de Colombia: RAS 2000, 2000.
- MUÑOZ RICAURTE Guillermo, Pavimentos de Concreto Hidráulico: Diseño y construcción. 1. ed. San Juan de Pasto, 2002. 239 p.
- NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES. Santa Fe de Bogotá: NSR-98, 2000.
- SALAZAR CANO Roberto, Diseño y Construcción de Acueductos y Alcantarillados. 1. ed. San Juan de Pasto, 2003.

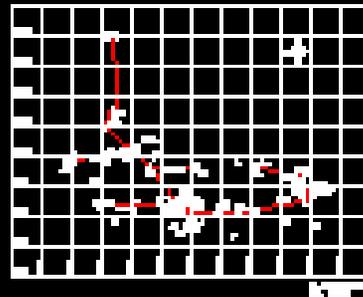
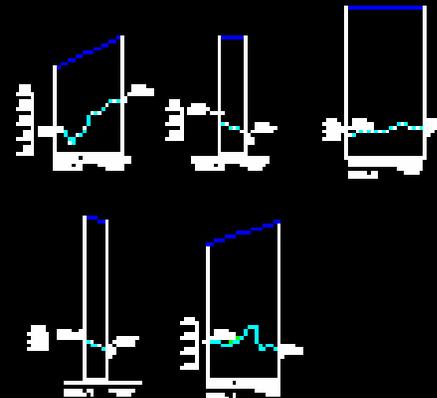
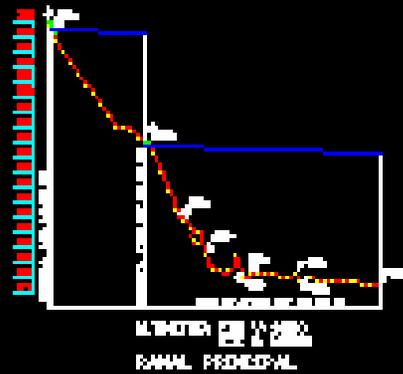
ANEXOS

ANEXO A

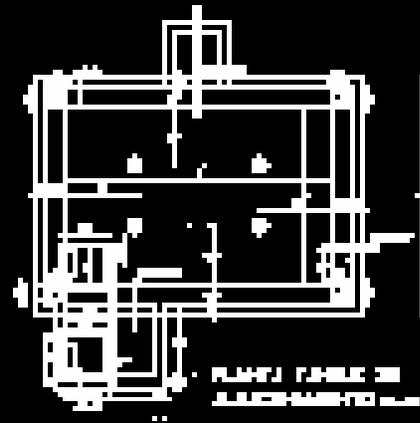


ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN FRANCISCO			

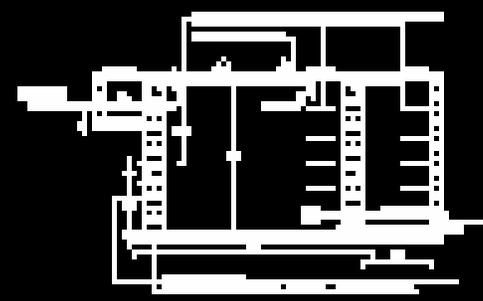
ANEXO B



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO		
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA		
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS		
CENSO DE PUEBLO	EDICIÓN	BOLETÍN ALFABÉTICO Y PLANIMÉTRICO
COLLEJO	ESTADO	
CENSO DE PUEBLO	ESTADO	
ESTADO DE QUERÉTARO	FOOTING	FOLIO 1
	REVISTA DEL CENSO	de 8



PLANO FONDO DE LA COLUMETA



CORTA A - A

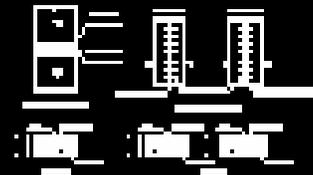


DETALLE VISTA LATERAL
VISTA SUPERIOR

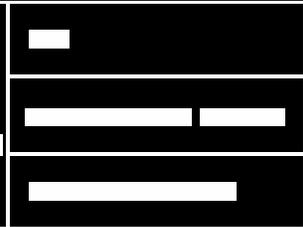
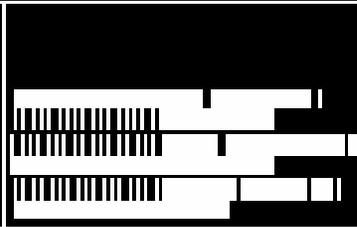
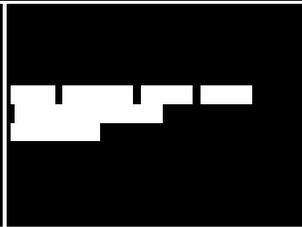
ANEXO D.

S.A.		
NO. DE DISEÑO:	DESCRIPCIÓN:	ESTADIO:
FECHA:	TÍTULO DE LA COLUMETA:	
DISEÑADOR:	INGENIERO EN JEFE:	
CHECKEADO POR:	CHECKEADO POR EL DISEÑO:	PLANO:

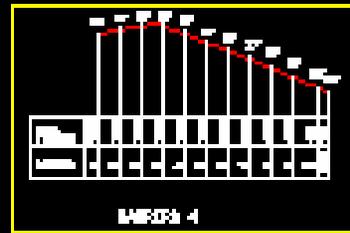
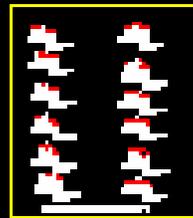
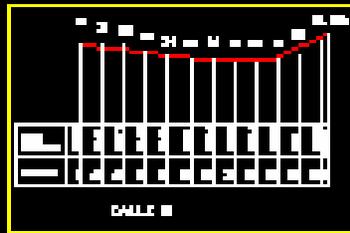
ANEXO E



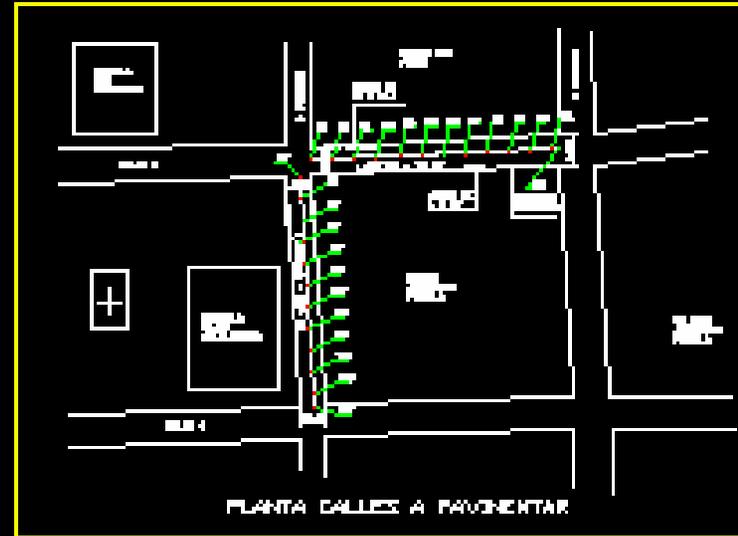
AYCATA MUNICIPAL
DE SAN FRANCISCO



ANEXO F



ALTIMETRÍA LONGITUDINAL



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN FRANCISCO-PUTUMAYO			
LUIS ROBERTO ESTE BRAYO ALCALDE POPULAR 2001-2003			
CSO	DESIGNA:	CONTENIDO	ADMINISTRATIVO Y PLANEACION
SECCION	PROYECTO	CONSTRUCCION	PROYECTOS MUNICIPALES
LEVANTO	DE	FECHA	PLANO 1
		ESTUDIO DEL CSO	