

**APOYO TECNICO EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS QUE REALIZA LA
SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO
ECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

AIDA CRISTINA ESTRADA LOZA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**APOYO TECNICO EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS QUE REALIZA LA
SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO
ECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

AIDA CRISTINA ESTRADA LOZA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

**ING. GERARDO MAIGUAL NICHROY
Director**

**ING. ARMANDO MUÑOZ DAVID
Codirector**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“Las Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación

Firma Presidente

Firma Jurado

Firma Jurado

San Juan de Pasto, Diciembre de 2013

AGRADECIMIENTOS

A mi Padre Celestial, por darme una familia que ha sido mi apoyo, por permitirme que terminara mis estudios en esta etapa profesional. A mis padres por su gran esfuerzo y dedicación a lo largo de toda mi carrera, brindándome su apoyo incondicional en todo momento y por aportar a mis enseñanzas y educación, se que es la mejor herencia que me han dejado; a mi hija porque su presencia ha sido y será siempre el motivo más grande que me ha impulsado para lograr esta meta a quien, con el corazón lleno de tristeza, tuve que robarte horas de convivencia y juegos para poder terminar mi carrera; a mi esposo, por su comprensión y tolerancia; a mis hermanas que son una base y unos pilares para mí, por todo el amor que me han dado y a todos los que creyeron en mí, gracias,

Mis agradecimientos al Doctor Jesús Mora Caicedo, Alcalde de Sapuyes, por el gran apoyo que me ha brindado desde el inicio de la pasantía permitiendo generar una confianza de los estudiantes del programa de ingeniería civil para formar parte de su equipo de trabajo por medio de la Secretaría de Planeación del Municipio de Sapuyes.

Mis sinceros agradecimientos al Ingeniero Gerardo Maigual, Contratista del Municipio y director de la pasantía por los aportes en el adelanto del trabajo de grado y fortalecimiento de los conceptos técnicos de ingeniería.

Al Ingeniero Armando Muñoz, como codirector de la pasantía por el apoyo y asesoría en el procedimiento técnico de todas las actividades contempladas en la pasantía.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, por la formación que me brindó en mi carrera como estudiante de Ingeniería civil.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS.....	13
1 Obras ejecutadas	14
2. Descripción de obras durante la pasantía	15
2.1 Construcción biblioteca y casa de la cultura municipio de Sapuyes	16
2.1.1 Localización	16
2.1.2 Resumen del proyecto	16
2.1.3 Cuadro de cantidades de obra	17
2.1.4 Avance del proyecto.....	20
2.1.5 Estructura en concreto reforzado	21
2.1.6 Pisos y mampostería.....	21
2.1.7 Hechos importantes	21
2.1.8 Instalaciones sanitarias	21
2.1.9 Instalaciones hidráulicas	21
2.1.10 Instalaciones eléctricas	22
2.1.11 Cubierta	22
2.1.12 Enchapes	22
2.1.13 Carpintería metálica	23
2.1.14 Pintura y acabados.	24
2.1.15 Red contra incendios, acometida, almacenamiento, bombeo y distribución	24
2.1.16 Registro fotográfico.....	25
2.2 Construcción de pavimento rígido en el tramo k6+320,22 al k4+320,22 de la vía Sapuyes - Túquerres	31

2.2.1	Localización	32
2.2.2	Estado inicial de la vía	33
2.2.3	Características técnicas del proyecto.....	33
2.2.4	Colocación de la valla	33
2.2.5	Avance de la obra	34
2.2.6	Proceso constructivo.....	35
2.3	Acompañamiento en la reposición de 208 metros cuadrados de pavimento concreto rígido casco urbano del municipio de Sapuyes (N) .	47
2.3.1	Aspectos generales.....	47
2.3.2	Materiales.....	47
2.3.3	Personal en obra.....	47
2.3.4	Equipo.....	47
2.3.5	Herramienta menor	48
2.3.6	Descripción de las actividades y registro fotográfico.....	48
2.4	MANTENIMIENTO DE VÍAS RURALES	55
2.4.1	Aspectos generales.....	55
2.4.2	Actividades contempladas en el convenio	56
2.4.3	Maquinaria	56
2.4.4	Materiales.....	56
2.4.5	Mano de obra	56
2.4.6	Descripción de las actividades del convenio y registro fotográfico.....	56
2.5	Formulación del proyecto centro cultural, deportivo y recreacional Libertad	63
	CONCLUSIONES	67
	RECOMENDACIONES	68
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Fig. N°1 Elaboración de cerchas para la estructura de cubierta.....	25
Fig. N°2 Piso del auditorio.....	26
Fig. N°3 Instalación de la estructura de la cubierta.	26
Fig. N°4 Acabado final de las escaleras	27
Fig. N°5 Acabado final de las baterías sanitarias	27
Fig. N°6 Adecuación de estructura de cubierta.	28
Fig. N°7 Adecuación de estructura de cubierta y cielo raso	28
Fig. N°8 Adecuación del cielo raso falso.	29
Fig. N°9 Instalación de pisos	29
Fig. N°10 Acabado de la fachada	30
Fig. N°11 Terminación de las paredes	30
Fig. N°12 Instalación de pasamano	31
Fig. N°13 Localización con respecto al Departamento de Nariño	32
Fig. N°14 Colocación de valla informativa.	33
Fig. N°15 Valla instalada.	34
Fig. N°16 Canteras de material pétreo para concreto clase D MR 40 para losas.	34
Fig. N°17 Stock de material pétreo para concretos clase D MR 40 para losas, bodegas del IDEMA	35
Fig. N°18 Relleno de cunetas.....	36
Fig. N°19 Señalización: fin de la obra.....	37
Fig. 20 Aditivos utilizados.	37
Fig. 21 Materiales en obra y producción de concreto.....	38

Fig. N°22 Vibrado del concreto.....	38
Fig. N°23 Proceso constructivo.....	39
Fig. N°24 Texturizado	39
Fig. N°25 Sobreanchó.	40
Fig. N°26 Terminado del pavimento	41
Fig. N°27 Construcción de cunetas y bordillos.	42
Fig. N°28 Corte de cunetas y bordillos.	42
Fig. N°29 Ensayo toma de densidades.	43
Fig. N°30 Ensayo toma de vigas..	44
Fig. N°31 Ensayo toma de vigas..	45
Fig. N°32 Toma de muestras para ensayos.....	45
Fig. N°33 Sellado de juntas	46
Fig. N°34 Sellado de juntas.	46
Fig. N°35 Remoción del concreto viejo de la calle Principal.....	48
Fig. N°36 Mejoramiento de la subbase.....	49
Fig. N°37 Colocación de rieles para iniciar la reposición de los paños	49
Fig. N°38 Colocación de malla electrosoldada para iniciar la reposición de los paños	50
Fig. N°39 Materiales en obra y producción de concreto.....	50
Fig. N°40 Vibrado del concreto.....	51
Fig. N°41 Hierro de ½” para construcción de junta longitudinal.....	52
Fig. N°42 Hierro de ¾” liso para construcción de junta Transversal.....	52
Fig. N°43 Texturizado de la placa	53
Fig. N°44 Placa de concreto escobeadá.	53
Fig. N°45 Construcción de andenes.....	54

Fig. N°46 Calle terminada y al servicio de la comunidad.	54
Fig. N°47 Destape mecánico de cunetas..	57
Fig. N°48 Desalojo de material de limpieza de cunetas	57
Fig. N°49 Retroexcavadora mina la Floresta.....	58
Fig. N°50 Limpieza de alcantarillas.	59
Fig. N°51 Rocería y desmonte de la vía.	59
Fig. N°52 Maquinaria encargada de remover derrumbes.....	60
Fig. N°53 Material de recebo acordonado en la vía.	60
Fig. N°54 Extendido del material.	61
Fig. N°55 Compactación de la vía Sapuyes – la Floresta.....	62
Fig. N°56 Valla instalada.....	62

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Certificación de cumplimiento de actividades de la pasantía por parte del Alcalde – Municipio de Sapuyes	71
ANEXO B. Certificación de cumplimiento de actividades de la pasantía por parte del Secretario de Planeación Municipal de Sapuyes..	72

RESUMEN

Gracias a la oportunidad que me brindó la Alcaldía Municipal de Sapuyes de realizar esta pasantía en la Secretaría de Planeación, infraestructura y desarrollo económico del Municipio y a la disposición de su personal profesional para colaborar activamente en todo el proceso, fue posible la participación en los procesos de liquidación de contratos, así como en la realización de presupuestos de obra que está a cargo de la mencionada dependencia y otras actividades directamente relacionadas con este despacho.

ABSTRACT

Thanks to the opportunity provided by the Municipality of me Sapuyes to do this internship in the Ministry of Planning, infrastructure and economic development of the municipality and the provision of professional to collaborate actively in the process staff were able to participate in the processes settlement of contracts and budgets in performing work that is in charge of that unit and other activities directly related to this report.

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del acuerdo 005 de 26 de enero de 2010, mediante la cual se reglamenta el trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño como requisito para optar el título de Ingeniero Civil y teniendo en cuenta la finalidad establecida para este caso en la modalidad de trabajo de grado “pasantía”, puede decirse que ésta tuvo como objetivo fundamental contribuir a la cualificación teórica, técnica y administrativa del estudiante, mediante un trabajo realizado en un área o áreas específicas de una organización.

Esta pasantía realizada en la Secretaria de Planeación, infraestructura y desarrollo económico del Municipio de Sapuyes, busca dar cumplimiento a los objetivos fundamentales de este requisito de grado, participando en un proyecto claramente definido, que permitió desarrollar actividades de tipo práctico que promuevan la confrontación de conocimientos teóricos, además de posibilitar el involucrarse con situaciones profesionales, principios, métodos y técnicas de la ingeniería.

Esta pasantía permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria en la rama de Ingeniería Civil, y enriquecer además estos conocimientos con mucha experiencia, de tal manera que me acercaron a la realidad del campo laboral que muy posiblemente enfrentaré en poco tiempo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Formar parte del equipo de trabajo de la Secretaría de Planeación, Infraestructura y desarrollo económico del Municipio de Sapuyes (Nariño), con el propósito de participar en las labores determinadas en este despacho y fortalecer los conocimientos mediante la interacción con situaciones reales en las que el mencionado despacho tenga que proceder, atendiendo al cumplimiento del Plan de Ordenamiento Territorial y la normatividad aplicable para la consecución de sus objetivos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Contribuir a la comunidad de Sapuyes en el adelanto de actividades de obras civiles de infraestructura con el apoyo técnico en la formulación y construcción de: la biblioteca y casa de la cultura del Municipio de Sapuyes, del pavimento rígido en el tramo k6+320,22 al k4+ 320,22 de la vía Sapuyes – Túquerres, acompañamiento en la reposición de 208 metros cuadrados de pavimento en concreto rígido, mantenimiento de vías interveredales, formulación del proyecto Centro Cultural, Deportivo y Recreacional Libertad y elaboración de presupuestos de obra.
- Realizar un diagnóstico sobre las diferentes problemáticas de orden territorial que afronta el municipio, para las cuales la Secretaría de Planeación, Infraestructura y desarrollo económico del Municipio buscará dar soluciones a corto y largo plazo.
- Visitar obras que están a cargo de la Secretaría de Planeación, Infraestructura y desarrollo económico del Municipio, con el fin de verificar que se estén cumpliendo con las responsabilidades de los contratistas, oportunidad que se aprovechará para adquirir conocimientos prácticos en algunos procesos constructivos que se desarrollan en mencionadas obras.
- Realizar un registro fotográfico sobre cada obra en particular, que permita al municipio obtener un soporte documental sobre el avance de las obras a visitar.

1. OBRAS EJECUTADAS

- Auxiliar en la construcción Biblioteca y Casa de la Cultura del Municipio de Sapuyes.
- Auxiliar en la construcción del pavimento rígido en el tramo k6+320,22 al k4+320,22 de la vía Sapuyes – Túquerres.
- Acompañamiento en la reposición de 208 metros cuadrados de pavimento en concreto rígido.
- Auxiliar en el mantenimiento de vías interveredales
- Auxiliar en la formulación del proyecto centro cultural, deportivo y recreacional Libertad.
- Auxiliar en la elaboración de presupuestos de obra, para satisfacer las necesidades de la comunidad, con recursos del Presupuesto General de Gastos Vigencia 2012 y 2013, de los recursos de Sistema General de participaciones, Recursos Propios del Municipio, Recursos asignados a través de convenios interadministrativos.

En cada obra se realizó el apoyo técnico en la ejecución de las distintas actividades, se disponía de los materiales necesarios en obra. El trabajo se enfocó en el seguimiento del proceso constructivo, buen manejo de los materiales, cumplimiento de lineamientos de las especificaciones técnicas como también su respectivo registro fotográfico.

2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS EJECUTADAS DURANTE LA PASANTÍA

“APOYO TECNICO EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS QUE REALIZA LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO ECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.”

Desde el día 01 de Octubre de 2012, se prestó el apoyo técnico en los distintos proyectos de infraestructura que adelanta la secretaria de Planeación de Sapuyes. En la ejecución de los proyectos me desempeñe como auxiliar en todas las actividades bajo la supervisión y asesoría del el ingeniero Alberto Pantoja secretario de Planeación del Municipio y el Ingeniero Gerardo Maigual en calidad de Contratista y que además se desempeña como asesor del trabajo de pasantía.

Los trabajos realizados estuvieron dirigidos en beneficio comunitario. Las obras se trabajaron de acuerdo a la designación por parte de la secretaria de Planeación de la Alcaldía de Sapuyes.

A continuación, se describen los proyectos ejecutados durante el periodo de la pasantía, me desempeñe como auxiliar en cada uno de estos.

2.1 CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA Y CASA DE LA CULTURA DEL MUNICIPIO DE SAPUYES

La Administración Municipal de Sapuyes como Entidad Pública y en cumplimiento con el mandato constitucional y legal para la adecuada prestación de servicios que requiere en sus habitantes en el campo cultural y social, ve la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para este propósito.

El fondo Nacional de Regalías y el Municipio de Sapuyes han aunado esfuerzos para la construcción de la biblioteca y casa de la cultura del Municipio de Sapuyes departamento de Nariño.

El Fondo Nacional de Regalías aporta para este proyecto la suma de doscientos ochenta y siete millones setecientos sesenta y seis mil ciento ochenta pesos. (\$ 287.766.180) y el Municipio de Sapuyes aporta el valor de treinta y un millones novecientos noventa y nueve mil pesos ochocientos cuarenta y cuatro pesos (\$31.999.844). El proyecto tiene un costo total de trescientos diecinueve millones setecientos sesenta y seis mil veintidós pesos con ochenta centavos m/cte. (\$319.766.022,8).

La Alcaldía Municipal de Sapuyes, mediante el proceso de licitación pública, contrató a la unión Temporal Rodríguez - Enríquez 2011, cuyo representante legal es el Ingeniero Javier Armando Rodríguez Coral para la realización de esta obra mediante contrato No. 706 de 2011 del 29 de diciembre de 2011.

2.1.1 Localización. La construcción de la Biblioteca y Casa de la Cultura del municipio de Sapuyes, se plantea en el lote ubicado en la carrera 3ra No. 4 – 42 del barrio El Centro del sector urbano del Municipio.

2.1.2 Resumen del proyecto. El proyecto, enfocado como un edificio de carácter gubernamental, refleja el sentir de una comunidad que se proyecta hacia el futuro con deseos de mejorar su conocimiento e información. Su imagen representa el valor de un proyecto solicitado y atendido, indicando avances en uno de los lugares alejados del país, que hoy se convierte en un municipio con un espacio cultural de esta importancia y de este carácter.

El estado final del edificio, denota un espacio y tipología pertinente del lugar, diseñado con un objetivo de facilitar el desarrollo de gestión cultural, que permite desempeñar objetivos varios para el desarrollo municipal. La atención al público con una tipología pertinente y con una distribución de espacios y oficinas que buscan la rápida atención sin provocar congestionamientos en los recorridos, delimitando diferentes puntos de acceso y salida e imponiendo espacios amplios que logran ser adoptados y diseñados para un mejor funcionamiento.

El Edificio dota de servicios y equipamientos a la comunidad que son usados para el desarrollo social; encontrando un auditorio y biblioteca en el Municipio, brinda e idealiza un servicio de gran importancia y solidifica esta edificación como una de las más representativas desarrolladas en la historia del pueblo de Sapuyes.

El Municipio de Sapuyes adopto, un hito de desarrollo que albergará grandes ideales y progreso, y esperará un desarrollo cultural importante donde se cultive los ideales y el pensamiento de nuevos proyectos para las nuevas generaciones.

2.1.3 Cuadro de cantidades de obra. De la biblioteca y casa de la cultura.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
1	PRELIMINARES				
1.1	CAMPAMENTO O BODEGA	GLB	1	\$ 625,740	\$ 625,740.00
1.2	DESMONTE TEJA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA CASONA	M2	72.9	\$ 4,080	\$ 297,432.00
1.3	DEMOLICION MUROS CASONA	M2	180	\$ 4,080	\$ 734,400.00
1.4	CERRAMIENTO LOTE EN ADIFLEX, INCL. SOPORTES EN GUADUA	ML	12	\$ 10,680	\$ 128,160.00
1.5	DESCAPOTE Y LIMPIEZA LOTE	M2	138.6	\$ 2,380	\$ 329,868.00
1.6	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	202.1	\$ 1,171	\$ 236,659.10
1.7	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN 0-2.0m	M3	102.6	\$ 8,613	\$ 883,693.80
1.8	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	105	\$ 7,782	\$ 817,110.00
1.9	DESALOJO ESCOMBROS Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	M3	37.8	\$ 12,413	\$ 469,211.40
				SUB TOTAL	\$ 4,522,274.30
2	CIMENTACIONES				
2.1	PLINTO MEJORAMIENTO DE CIMENTACION SUELO CEMENTO 1:20	M3	36.8	\$ 62,824	\$ 2,311,923.20
2.2	CONCRETO f _c =3000 PSI PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	M3	23.5	\$ 365,564	\$ 8,590,754.00
2.3	REFUERZO PDR-60, INCL. CORTE, FIGURADO Y AMARRE	KG	2216.7	\$ 2,801	\$ 6,208,976.70
2.4	MAMPOSTERIA EN TIZÓN (RELLENO) MORTERO 1:3	M2	20	\$ 50,491	\$ 1,009,820.00
				SUB TOTAL	\$ 18,121,473.90
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO				
3.1	CONCRETO CON FORMALETA f _c =3000 PSI PARA COLUMNAS, MURO, ENTREPISO, RAMPA Y CONFINAMIENTOS	M3	111.7	\$ 414,900	\$ 46,344,330.00
3.2	REFUERZO PDR-60, INCL. CORTE, FIGURADO Y AMARRE	KG	7817.5	\$ 2,801	\$ 21,896,817.50
3.3	SOLADO PLACA ALEGERADA MORTERO 1:4 Y MALLA DE GALLINERO	M2	94.2	\$ 10,472	\$ 986,462.40
3.4	CASETÓN DE GUADUA	M2	94.2	\$ 38,536	\$ 3,630,090.81
3.5	ESCALERA EN CONCRETO REFORZADO f _c =3000 PSI Y RFZO PDR-60	UND	1	\$ 1,796,741	\$ 1,796,741.00
				SUB TOTAL	\$ 74,654,441.71
4	PISOS Y MAMPOSTERÍA				
4.1	BASE EN RECEBO COMPACTADO e=0.10m	M3	17.7	\$ 46,039	\$ 814,890.30
4.2	PISO EN CONCRETO f _c =2500 PSI e=0.10m	M2	177.4	\$ 33,511	\$ 5,944,851.40
4.3	REPELLO PARA PISOS e = 0,03m	M2	177.4	\$ 13,223	\$ 2,345,789.29
4.4	ANDEN EN CONCRETO f _c =2500 PSI e = 0.10m, Terminado escobeadó	M2	16.9	\$ 37,072	\$ 626,516.80

4.5	MAMPOSTERIA LADRILLO TOLETE COMUN e =0,12M	M2	424.8	\$ 27,350	\$ 11,618,411.97
4.6	DINTELES EN CCTO. F'c=2500 PSI, e=0.10 CON 2 N°3	ML	12.6	\$ 10,403	\$ 131,077.80
4.7	REPELLO AFINADO DE MUROS Y COLUMNAS MORTERO 1:4	M2	846.0	\$ 13,460	\$ 11,387,201.22
4.8	REPELLO AFINADO CIELO RASO MORTERO 1:3	M2	115.0	\$ 15,222	\$ 1,750,516.20
4.9	ALFAJÍA EN LADRILLO VANOS DE VENTANAS	ML	23.3	\$ 12,149	\$ 283,065.24
4.10	ALFAJÍA EN CONCRETO 0.25x0.07m EN FACHADA	ML	9.7	\$ 19,734	\$ 191,419.80
				SUB TOTAL	\$ 35,093,740.03
5	INSTALACIONES SANITARIAS				
5.1	INSTALACION SANITARIA INTERNA DIAMETRO 4"	ML	49.7	\$ 23,661	\$ 1,175,936.79
5.2	INSTALACION AGUAS LLUVIAS DIAMETRO 3"	ML	18.8	\$ 16,834	\$ 316,480.88
5.3	INSTALACION SANITARIA INTERNA DIAMETRO 2"	ML	50.3	\$ 10,494	\$ 527,864.61
5.4	PUNTOS SANITARIOS 4".	UND	5	\$ 29,439	\$ 147,196.25
5.5	PUNTOS SANITARIOS 2".	UND	16	\$ 19,411	\$ 310,576.00
5.6	CAJAS DE INSPECCION 50*50 cm	UND	5	\$ 181,973	\$ 909,865.94
5.7	CANAL DE RECOLECCIÓN PIE DE RAMPA 1.0mx0.15m EN ÁNGULO 1"	UND	1	\$ 128,295	\$ 128,295.04
				SUB TOTAL	\$ 3,516,215.51
6	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
6.1	ACOMETIDA COMPLETA (INCLUYE EXCAVACIONES, CAJILLAS, CHEQUE 3/4" Y REGISTROS)	UND	1	\$ 218,554	\$ 218,554.00
6.2	TUBERÍA PVC INTERNA RDE 21 3/4"	ML	24.4	\$ 7,712	\$ 188,169.14
6.3	TUBERÍA PVC INTERNA RDE 13.5 1/2"	ML	34.3	\$ 6,823	\$ 234,022.94
6.4	PUNTO HIDRÁULICO 1/2"	UND	16	\$ 16,375	\$ 262,000.00
6.5	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1	\$ 36,890	\$ 36,890.00
6.6	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	5	\$ 31,025	\$ 155,125.00
6.7	TANQUE DE AGUA DE 1000 LTS COMPLETO CON ACCESORIOS	UND	1	\$ 306,300	\$ 306,300.00
				SUB TOTAL	\$ 1,401,061.08
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
7.1	ACOMETIDA ELÉCTRICA INCLUYE MEDIDOR Y ACCESORIOS	GLB	1	\$ 1,311,804	\$ 1,311,804.35
7.2	TABLERO MONOFÁSICO SEÍŠ CIRCUITOS INCLUYE CABLEADO E INSTALACIONES INTERNAS (BREAKERS, PUESTA A TIERRA)	UND	4	\$ 497,932	\$ 1,991,726.03
7.3	SALIDA INTERRUPTOR SENCILLO INCLUYE CONDUIT, ALAMBRES Y ACCES.(VER PLANOS ELÉCTRICOS)	UND	17	\$ 26,671	\$ 453,410.17
7.4	SALIDA INTERRUPTOR CONMUTABLE INCLUYE MANG. E ALAMBRES (VER PLANOS ELÉCTRICOS)	UND	12	\$ 30,171	\$ 362,054.24
7.5	SALIDA ILUMINACIÓN NORMAL(ROSETA)	UND	47	\$ 30,991	\$ 1,456,599.05
7.6	SALIDA ILUMINACIÓN BALA	UND	4	\$ 65,791	\$ 263,165.88
7.7	SALIDA TOMACORRIENTES DOBLE > DE 20 AMPERIOS	UND	2	\$ 57,191	\$ 114,382.94
7.8	SALIDA TOMACORRIENTES DOBLE < DE 20 AMPERIOS	UND	33	\$ 52,241	\$ 1,723,968.48
7.9	TOMA TV CON SPLINTER	UND	9	\$ 47,891	\$ 431,023.22
7.10	TOMA TELÉFONO	UND	9	\$ 37,291	\$ 335,623.22
				SUB TOTAL	\$ 8,443,757.58

8	CUBIERTA				
8.1	CUBIERTA EN TEJA A.C. No 6	M2	104.8	\$ 23,720	\$ 2,485,823.30
8.2	CABALLETE EN A.C.	ML	23.4	\$ 17,178	\$ 401,965.20
8.3	CUBIERTA EN TEJA TRANSLÚCIDA No 6	M2	92.2	\$ 33,733	\$ 3,110,194.13
8.4	PERFIL DE APOYO Y CORREAS METALICAS PERFIL C DOBLE H=0.15m, INCL. ANTICORR.	ML	215.6	\$ 42,325	\$ 9,125,186.58
8.5	CANAL DE AGUAS LLUVIAS EN LÁMINA INOXIDABLE C/20	ML	46.2	\$ 28,819	\$ 1,331,427.55
				SUB TOTAL	\$ 16,454,596.75
9	ENCHAPES				
9.1	PISO EN CERAMICA TR 5	M2	277.5	\$ 45,294	\$ 12,569,217.08
9.2	GUARDA ESCOBA RECORTE DE CERAMICA H=010m	ML	162.6	\$ 6,766	\$ 1,100,219.69
9.3	TERMINADO ESCALERA EN CERAMICA Y GUARDA ESCOBA RECORTE DE CERAMICA, INCL. PROTECTOR DE BRONCE	GLB	1	\$ 934,160	\$ 934,160.00
9.4	ENCHAPE PAREDES DE BAÑOS	M2	128.2	\$ 30,930	\$ 3,965,287.02
9.5	LAVATRAPERO ENCHAPADO EN CERAMICA	UND	1	\$ 143,004	\$ 143,004.00
				SUB TOTAL	\$ 18,711,887.79
10	CARPINTERIA EN LAMINA METALICA				
10.1	VENTANERIA EN LÁMINA METÁLICA INOXIDABLE CAL/20, CON VIDRIO 4mm. ANTICORROSIVO Y PINTURA DE ESMALTE	M2	36.63	\$ 120,323	\$ 4,407,418.67
10.2	SOBREPUESTOS EN VARILLA CUADRADA DE 3/8", ANTICORROSIVO Y PINTURA DE ESMALTE	M2	24.28	\$ 72,166	\$ 1,752,188.53
10.3	PUERTA EN LÁMINA METÁLICA INOXIDABLE CAL/ 20. ANTICORROSIVO, PINTURA DE ESMALTE Y CERRADURA	M2	21.98	\$ 160,939	\$ 3,537,437.87
10.4	PASAMANOS METALICO EN TUBO PARA ESCALERAS, PASILLOS, BALCÓN Y RAMPA. INCL. ANTICORROSIVO Y PINTURA.	M2	83.24	\$ 90,125	\$ 7,501,996.43
				SUB TOTAL	\$ 17,199,041.49
11	INSTALACION Y SUMINISTRO APARATOS SANITARIOS				
11.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIO DE TANQUE COLOR BLANCO	UND	5	\$ 153,150	\$ 765,750.00
11.2	SUMIN. E INST. BARRA DE APOYO EN BAÑO MINÚSVALIDOS	UND	2	\$ 40,345	\$ 80,690.00
11.3	ORINAL SENCILLO DE LLAVE	UND	2	\$ 162,886	\$ 325,772.73
11.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS SENCILLO BLANCO	UND	3	\$ 104,300	\$ 312,900.00
11.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS DE SOBREPONER BLANCO	UND	2	\$ 147,800	\$ 295,600.00
11.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN INCRUSTACIONES	UND	5	\$ 30,143	\$ 150,715.00
11.7	TAPA REJILLA CON SOSCO CROMADA DE 2"	UND	9	\$ 11,319	\$ 101,870.00
				SUB TOTAL	\$ 2,033,297.73
12	PINTURA Y ACABADOS				
12.1	ESTUCO EN MUROS Y CIELO RASO	M2	750	\$ 6,255	\$ 4,691,622.98
12.2	VINILO TIPO I SOBRE PAREDES (TRES MANOS)	M2	846	\$ 6,177	\$ 5,225,528.23
12.3	VINILO TIPO II BAJO CIELO RASO	M2	115	\$ 5,389	\$ 619,763.44
12.4	CIELO RASO FALSO EN SUPERCELL PINTADA Y ESTRUCTURA DE ALUMINIO	M2	80.5	\$ 32,421	\$ 2,609,866.35
				SUB TOTAL	\$ 13,146,781.00

13	RED CONTRA INCENDIO: ACOMETIDA, ALMACENAMIENTO, BOMBEO, DISTRIBUCIÓN				
13.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN 0-2.0m	M3	14.7	\$ 8,613	\$ 126,611.10
13.2	ACOMETIDA COMPLETA PVC 2"	UND	1	\$ 259,414	\$ 259,414.00
13.3	REPOSICIÓN PAVIMENTO RIGDO f'c=3000 PSI e=0.15m, INCLUYE COMPACTACIÓN	M2	1.25	\$ 51,457	\$ 64,321.25
13.4	CAJILLA COMPLETA PARA VÁLVULAS	UND	1	\$ 165,164	\$ 165,164.00
13.5	PEDESTAL SIAMESAS, INCLUYE VÁLVULAS 3" CON ACOPLÉS	UND	1	\$ 1,565,469	\$ 1,565,469.00
13.6	VÁLVULA CHEQUE 2"	UND	1	\$ 120,529	\$ 120,529.00
13.7	VÁLVULA PASO DIRECTO 2"	UND	1	\$ 110,324	\$ 110,324.00
13.8	CONCRETO REFORZADO IMPERMEABLE PARA BASE Y MUROS DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	M3	2.46	\$ 507,963	\$ 1,249,588.98
13.9	REPELLO IMPERMEABLE MUROS INTERNOS	M2	23.8	\$ 16,244	\$ 386,607.20
13.10	LOSA MACIZA ARMADA TANQUE	M2	6.8	\$ 98,935	\$ 672,758.00
13.11	CONO DE VENTILACIÓN EN LÁMINA	UND	2	\$ 11,150	\$ 22,300.00
13.12	ACOMETIDA ELÉCTRICA TRIFÁSICA, INCLUYE TABLERO DE CIRCUITOS	GLB	1	\$ 569,938	\$ 569,938.00
13.13	EQUIPO HIDROFLO DE 200 LT MAS BOMBA TRIFÁSICA 3.0 HP PARA Q=30-45 GPM Y SWICHTH DE PRESIÓN DE 40-60 PSI, MAS PEDESTAL DE ACOUPLE BOMBA.	UND	1	\$ 3,495,152	\$ 3,495,152.00
13.14	TUBERÍA GALVANIZADA TIPO PESADA DE 2".	ML	37.9	\$ 31,740	\$ 1,202,946.00
13.15	GAVINETE CONTRA INCENDIOS	UND	2	\$ 1,008,685	\$ 2,017,370.00
				SUB TOTAL	\$ 12,028,492.53
14	ASEO				
14.1	ASEO GENERAL	GLB	1	\$ 501,053	\$ 501,052.63
				SUB TOTAL	\$ 501,052.63
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 225,828,114
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.U.I)					\$ 67,748,434
COSTO TOTAL PRESUPUESTO					\$ 293,576,548

2.1.4 Avance del proyecto. El desarrollo inicial del Proyecto se llevó a cabo de conformidad a lo establecido en el presupuesto denominados: preliminares, instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, enchape, carpintería metálica, pintura, acabados y red contra incendios, el cual conto con el visto bueno del Ministerio de Cultura como entidad de orden Nacional viabilizadora del Proyecto. Se desarrollaron actividades sin inconvenientes, cabe destacar que en la zona el nivel de pluviosidad fue bajo, permitiendo una mejor eficiencia y rendimientos de obra.

Se verifico el cumplimiento técnico de las cláusulas del contrato (pliego de condiciones, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios, presupuestos). Se llevo un registro: de avance de obra, de bitácora de obra y registro fotográfico de actividades.

2.1.5 Estructura en concreto reforzado. Se trabajo con concreto con formaleta de $f'c=3000$ psi para columnas, muros, entrepiso, rampa y confinamientos. Además con un refuerzo PDR – 60 incluyendo corte, figurado y amarre.

2.1.6 Pisos y mampostería. Con la construcción de pisos (concreto 2.500psi e = 0,10m) y mampostería, se finalizó las actividades de adecuación estructural, se prosiguió a dejar los terminados de forma que se facilite la instalación de aparatos sanitarios y puntos eléctricos en las paredes para realizar los debidos resanes, dejando un acabado final bastante pulido. Se trabajo con los siguientes materiales: cintas, hiladas, mezcladora, andamios y herramienta menor (baldes, espátulas, reglas y guías). La mano de obra utilizada para esta actividad fue de una cuadrilla de dos oficiales y un maestro.

2.1.7 Hechos importantes. Se realizo la excavación manual en material común de $0,90m^3$ de terreno del lote adyacente entre 0 – 2m, con el fin de mejorar la acometida de una batería sanitaria que estaba produciendo humedad en el muro de la edificación, el relleno compactado fue con material del sitio. Se llevó a cabo un relleno usando material de préstamo proveniente de la excavación en el terreno bajo la rampa, el volumen de relleno fue de $3,12m^3$, se desalojaron $14m^3$ de escombros y residuos de construcción.

2.1.8 Instalaciones sanitarias. Se realizaron todas las actividades de las instalaciones sanitarias, de tal forma que permitió la evacuación de las aguas generadas en el funcionamiento normal de la edificación. Los materiales utilizados fueron: tubería sanitaria, accesorios sanitarios, soldadura pvc, cinta teflón, andamios, formaletas y herramienta menor (baldes, espátulas, reglas, seguetas y guías). Se construyo un canal de recolección pie de rampa para localizar un desagüe eventual bajo la rampa de acceso al segundo piso.

2.1.9 Instalaciones hidráulicas. Se realizaron todas las actividades de las instalaciones hidráulicas, teniendo en cuenta que la tubería de presión que conduce el agua potable del sistema de distribución ya se había tendido antes de realizar el trabajo de la fundición de los pisos, sin embargo no se la cuantificó porque no se realizaba la instalación de los acoples que le permiten su correcta funcionalidad. Por otra parte a pesar de que los puntos están instalados su funcionamiento hidráulico (pruebas hidráulicas), se realizaron una vez instalados los respectivos aparatos sanitarios.

Los materiales utilizados fueron: tubería de presión (tubería pvc interna RDE 21 $\frac{3}{4}$ " y tubería pvc interna RDE 13.5 $\frac{1}{2}$ "), accesorios hidráulicos, soldadura pvc, cinta teflón, andamios, formaletas y herramienta menor (baldes, espátulas, reglas, seguetas y guías). La mano de obra utilizada fue una cuadrilla de dos oficiales y un maestro. La acometida completa se construyó o se derivó a partir de la red de suministro municipal, teniendo en cuenta la presión disponible en el punto de derivación de agua (Incluye excavaciones, cajillas, cheque $\frac{3}{4}$ " y registros). Se instaló un tanque de reserva de 1000 litros teniendo en cuenta que sea funcional.

2.1.10 Instalaciones eléctricas. Las actividades relacionadas con las instalaciones eléctricas requirieron del tendido de tubería la cual internamente lleva unos cables que permitieron el paso de la corriente eléctrica a los diferentes circuitos de la edificación, por tanto previamente antes de realizar las fundiciones de pisos y losas de entrepiso se realizaron la instalación de la tubería conduit. Los materiales utilizados fueron: tubería, tablero monofásico, alambres, cables, cajas, tapas, tableros y herramienta menor (alicates, espátulas, llana, taladro, cincel, martillo y cortadora manual). La mano de obra para esta actividad fue una cuadrilla de: un maestro, dos oficiales, dos ayudantes y un técnico eléctrico.

2.1.11 Cubierta. Se realizaron todas las actividades relacionadas con el montaje o instalación de la estructura de la cubierta y los acabados que permitieron su funcionalidad, se consideró las áreas que necesitaban iluminación para la instalación de teja translúcida que permitió el paso de la luz solar en los espacios que cubren la rampa y el traga luz del auditorio del primer piso de la edificación, los perfiles dobles se soldaron en el taller para su posterior instalación en la estructura de la edificación. Los materiales utilizados fueron: perfiles PHR dobles, soldadura, mortero para confinamientos, teja fibroreforzada, caballete en asbesto cemento, teja translúcida y herramienta menor (compresores, soldadores, andamios, cincel, martillo y cortadora manual). La mano de obra utilizada para esta actividad fue una cuadrilla de: un maestro, dos oficiales, dos ayudantes y un técnico soldador.

Teniendo en cuenta la geometría arquitectónica se instaló cubierta en teja translúcida, con el fin de permitir el paso de luz en los lugares donde se requiere iluminación solar, perfil metálico y correas de apoyo en perfil C doble $H = 0,15m$, incluye anticorrosivo, es decir la que se encarga de transmitir las cargas al pórtico estructural en concreto reforzado, el cual reposa sobre la cimentación para su estabilidad de acuerdo a la norma NSR – 2010. La actividad se desarrolló cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas. El canal de aguas lluvias en lámina inoxidable calibre 20 se elaboró con la especificación establecida, luego se instaló de conformidad a los planos de diseño, este elemento permitió captar y evacuar el agua lluvia proveniente de la cubierta de la edificación.

2.1.12 Enchapes. Esta actividad se desarrolló paralelamente a otras actividades, ya que había el espacio suficiente para que el Contratista constructor colocara otra cuadrilla de trabajo para realizar actividades simultáneas que permitieron optimizar el rendimiento de obra. Por medio de los enchapes se resalto la nitidez y monocromía, indicando la limpieza y claridad en cada uno de los espacios, además se trabajó sobre el resalto de los colores y la combinación con la carpintería metálica. Los materiales utilizados fueron: cerámica de piso y pared, cintas, hilos, baldes, regla, codal, cortadora y herramienta menor (espátulas, ganchos, mazo plástico). La mano de obra utilizada para esta actividad fue una cuadrilla conformada por: un obrero, un maestro y dos oficiales.

Se trabajó el piso en cerámica Tr 5 luego de nivelarlo con mortero, es decir de aplicar el repello, se procedió a instalar la cerámica que le dio el acabado final a los pisos de los diferentes espacios de la edificación, esta actividad se desarrolló de conformidad a lo establecido en las especificaciones técnicas del proyecto, para la instalación de guardaescoba se recortó cerámica $h = 0,10\text{m}$ donde se la instaló por todo el perímetro de los principales espacios de la edificación, permitiendo proteger el acabado de muros especialmente si se encuentran estucados. Las especificaciones y condiciones de trabajo se mantuvieron para el desarrollo de esta actividad, las paredes de las baterías sanitarias y el lava trapeo se enchaparon para facilitar el posterior lavado, además se aprovechó el espacio bajo la escalera donde el Arquitecto diseñador, proyectó un espacio para el almacenamiento de materiales de aseo de la respectiva edificación, esto se construyó de la misma forma que las baterías sanitarias, es decir empleando mampostería, repellos y enchapes.

2.1.13 Carpintería metálica. La carpintería metálica como estructura de vanos en la edificación representó gran parte de la buena imagen del edificio, demostrando un sistema moderno y eficiente en cuanto a ventanería y puertas, las ventanas con sus sobrepuestos demostraron seguridad, además permitieron un acceso manejable de aire o viento. El color de la carpintería demuestra su compatibilidad con un sistema de pintura y cerámica generalmente usado en la arquitectura contemporánea, arquitectura que se demuestra en este edificio por su abertura de espacios y sencillez de imagen. En fachada este elemento fue de gran valor y calidad, siendo de un carácter novedoso representante de este edificio de desarrollo cultural en el municipio. Para la instalación se tuvo en cuenta las especificaciones de las respectivas láminas, los elementos de soldadura y de anclaje necesarios para el correcto montaje dentro de la estructura. Los materiales utilizados fueron: perfilería en lámina, remaches, soldadura, silicona, repellos, estuco y herramienta menor (alicates, espátulas, taladro).

La mano de obra utilizada para esta actividad fue una cuadrilla conformada por: un maestro, dos oficiales y dos ayudantes. Se trabajó con ventanería en lámina metálica inoxidable cal/20, con vidrio 4mm, anticorrosivo y pintura esmalte. Se continuó con los trabajos de instalación de la carpintería metálica para acabados de baños, la carpintería se instaló sobre la mampostería o su respectivo confinamiento, luego de instalada se realizó el esmalte de los paneles, junto con el acabado de los correspondientes muros, sobrepuestos en varilla cuadrada de 3/8", anticorrosivo y pintura de esmalte. También se trabajó en la colocación de varilla cuadrada como antepechos de las respectivas ventanas, esto con el fin de proteger la estructura de eventuales saqueos, para esto se tuvo en cuenta los requerimientos y especificaciones de la carpintería metálica que se trabajó en la edificación, puerta en lámina metálica inoxidable cal/ 20, anticorrosivo, pintura de esmalte y cerradura.

De la misma forma se trabajó en la construcción e instalación del portón teniendo en cuenta las especificaciones requeridas en la carpintería anterior, pasamanos metálicos en tubo para escaleras, pasillos, balcón y rampa incl, anticorrosivo y pintura. Se instaló un pasamano en tubo metálico en los sitios proyectados en el respectivo diseño, esto con el fin de facilitar la circulación de personas y sobretodo con el fin de brindar seguridad en los espacios de rampa, escaleras, pasillos del segundo piso y del balcón principal, las especificaciones y requerimientos fueron los mismos de la carpintería metálica.

2.1.14 Pintura y acabados. Con el fin de mejorar la estética de los acabados de la edificación se realizó el trabajo de pintura y acabados de los muros y elementos estructurales de cada espacio, la colocación de estuco se realizó una vez el repello de las paredes, vigas y columnas se haya secado, sin ningún inconveniente y de conformidad a lo establecido en las condiciones del contrato de obra. La pintura se aplicó sobre las paredes estucadas excepto en la fachada externa de la edificación.

El cielo raso de los espacios de biblioteca, aula de informática, batería sanitaria y espacios de circulación del segundo piso, se colocó una perfilería en aluminio para sobreponer las láminas de supercel y así conformar el respectivo cielo raso. Se utilizó materiales como: pintura vinilo tipo 1 (tres manos: la primera mano se aplicó de una forma rústica teniendo en cuenta que el afinado del repello, en los espacios donde no fue posible la aplicación previa de estuco (fondeado de paredes), las otras dos manos se realizaron para dar el acabado final a las paredes de cada uno de los espacios pintados), silicona, estuco y herramienta menor (alicates, espátulas, taladro, rodillos, brochas).

La mano de obra utilizada para esta actividad fue una cuadrilla conformada por: un maestro, dos oficiales y un ayudante. El estuco en muros y cielo raso se aplicó teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del respectivo ítem, esto facilitó el trabajo de algunos resanes que no estaban bien definidos en los trabajos de afinado del respectivo repello.

Además se utilizó vinilo tipo 2 bajo cielo raso, esta actividad se desarrolló para dar el acabado final en el cielo raso del auditorio, cielo falso en supercel pintada y estructurada de aluminio para el desarrollo de esta actividad se amarraron los perfiles de aluminio de la estructura metálica de la cubierta, con el objeto de fijar o dar estabilidad a la estructura del cielo raso, el amarre se hizo con alambre galvanizado cal 18, posteriormente se conformó la estructura de perfiles los cuales facilitaron la colocación de los paneles o láminas de supercel, para conformar el cielo raso de los espacios del segundo piso de la edificación.

2.1.15 Red contra incendios, acometida, almacenamiento, bombeo y distribución. Luego de la construcción del respectivo tanque de almacenamiento de agua en los primeros meses de trabajo, se instaló el equipo hidroflo de 200 litros más bomba trifásica de 3 hp para caudal de 30gpm, incluye pedestal de

anclaje de bomba. Donde se realizaron las pruebas hidráulicas necesarias para probar la presión de salida del agua desde el gabinete contraincendios a través de la manguera de salida.

El sistema fue instalado sobre el tanque de almacenamiento de agua, el cual es alimentado desde la red del acueducto municipal, la bomba y el equipo de presión hidroneumático suministran agua a las válvulas ubicadas en el respectivo gabinete contraincendios, que permiten derivar el agua mediante una manguera para la respectiva irrigación en el caso de presentarse un siniestro de incendio de la edificación o de las viviendas vecinas.

2.1.16 Registro fotográfico. Proceso constructivo de la biblioteca y casa de la cultura en el montaje de la cubierta, enchape de pisos y baterías sanitarias, acabados e instalación de la cubierta.



(a)

(b)

Fig. N° 1 Elaboración de cerchas para la estructura de cubierta, (imagen a y b indica perfiles para la elaboración de la estructura de cubierta).



(a)

(b)

Fig. N° 2 Piso del auditorio, (imagen a: indica el piso del auditorio repollado y nivelado, imagen b: indica instalación de piso en cerámica).



(a)

(b)

Fig. N° 3 Instalación de la estructura de la cubierta, (imagen a y b indican trabajos de instalación y montaje de la estructura de cubierta).



(a)

(b)

Fig. Nº 4 Acabado final de las escaleras, (imagen a indica repellido de las escaleras, imagen b indica acabado final de la escalera en cerámica).



(a)

(b)

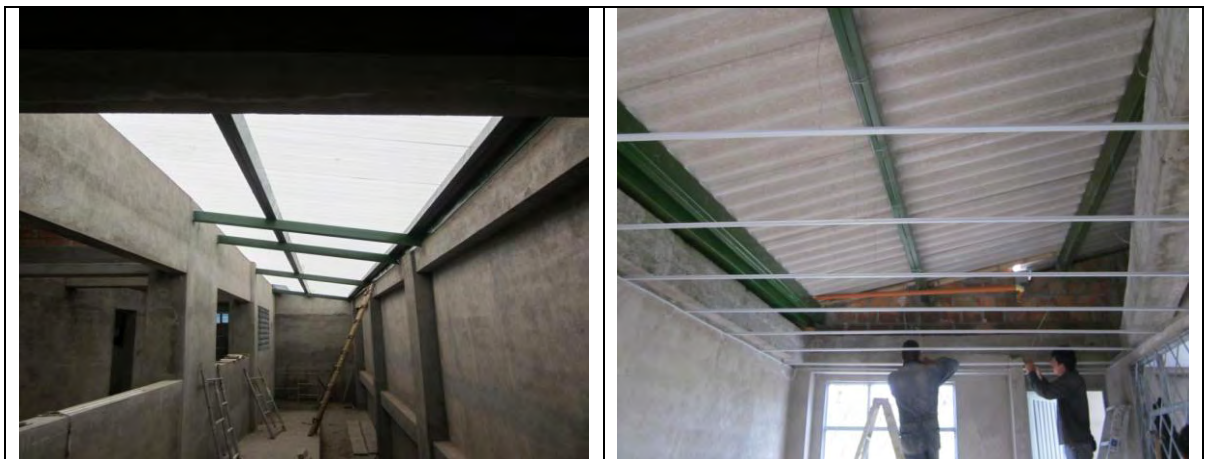
Fig. Nº 5 Acabado final de las baterías sanitarias, (imagen a y b indican instalación de enchape de paredes en las baterías sanitarias).



(a)

(b)

Fig. Nº 6 Adecuación de estructura de cubierta, (imagen a: indica instalación de la teja fibroreforzada, imagen b: indica terminado de la instalación de la teja fibroreforzada sobre la estructura de la edificación).



(a)

(b)

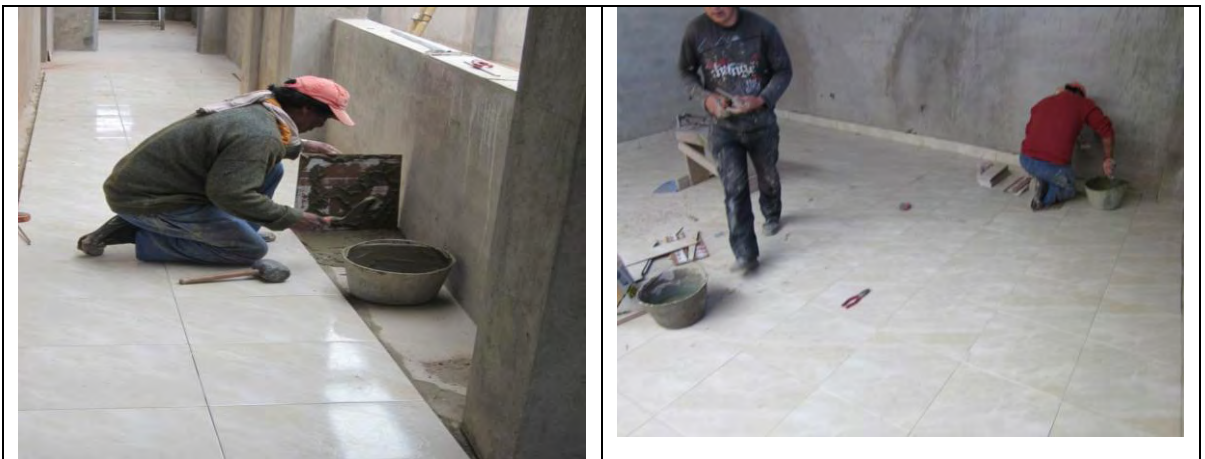
Fig. Nº 7 Adecuación de estructura de cubierta y cielo raso, (imagen a: indica teja translúcida instalada, imagen b indica instalación de perfilera en aluminio para la construcción del cielo raso falso).



(a)

(b)

Fig. Nº 8 Adecuación del cielo raso falso, (imagen a y b indican instalación y terminado del cielo raso).



(a)

(b)

Fig. Nº 9 Instalación de pisos, (imagen a indica instalación de piso en cerámica, imagen b indica instalación de guardaescoba en cerámica).



(a)

(b)

Fig. Nº 10 Acabado de la fachada, (imagen a y b indican terminado con pintura).



(a)

(b)

Fig. Nº 11 Terminación de las paredes, (imagen a indica aplicación de estuco, imagen b indica aplicación de pintura sobre las paredes).



(a)

(b)

Fig. Nº 12 Instalación de pasamano, (imagen a indica instalación de pasamanos en tubo metálico, imagen b indica instalación de antepechos).

2.2 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN EL TRAMO K6+320,22 AL K4+ 320,22 DE LA VÍA SAPUYES – TÚQUERRES.

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Donde presente una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Además debe tener una adecuada visibilidad y contar con un paisaje agradable para no provocar fatigas. Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deben colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un

material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes.

Básicamente existen dos tipos de pavimentos: rígidos y flexibles; el pavimento rígido: se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años; el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas.

2.2.1 Localización. La obra objeto se encuentra localizado al Sur Occidente del Departamento de Nariño a $1^{\circ} 3'$ de latitud norte y $77^{\circ} 37'$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra a 77 kilómetros de la ciudad de Pasto, trayecto que se recorre en 1 hora y 40 minutos. La topografía del sector es ondulada y montañosa. Entre las principales elevaciones que sobresalen en la región se tienen el Cerro Paja Blanca y la reserva natural del Volcán Azufra. La carretera cruza el Rio Sapuyes, al cual convergen las quebradas nacidas en el cerro Paja Blanca y la reserva Natural del Volcán Azufra. Los trabajos que conforman la construcción del pavimento rígido están ubicados entre el K6+320 AL K4+320 de la vía Túquerres – Sapuyes, especificando como inicio de obra el Municipio de Sapuyes, indicando una longitud de dos kilómetros a intervenir. La pavimentación de esta vía es uno de los proyectos principales dentro del Municipio, donde se trabajaron una serie de actividades con la administración Municipal.

En la siguiente figura (Ver figura N° 13) se presenta la localización del proyecto en estudio.



Fig. N° 13 Localización con respecto al Departamento de Nariño

2.2.2 Estado inicial de la vía. Según los estudios municipales, Sapuyes requería mejorar la red interveredal y mejorar la carretera existente Sapuyes – Túquerres, ya que es la vía de principal comunicación con Túquerres y el resto del país ya que beneficio a la economía y la comercialización de los productos de la región. La vía se encontró en afirmado la cual requería de frecuentes trabajos de mantenimiento, consistentes en la conformación de la calzada existente y la adición de material de afirmado, debido a la alta humedad del sector y niveles pluviométricos considerables en temporada invernal, ocasionando daños sobre la calzada. El tráfico vehicular que utiliza esta vía principalmente corresponde a vehículos livianos, pero en temporada de cosechas de los productos de la región es frecuente el paso de vehículos de carga pesada.

2.2.3 Características técnicas del proyecto. Se construyó una estructura de pavimento con las siguientes características:

Ancho de corona:	7.00 m
Ancho de calzada:	6.00 m
Ancho de cunetas:	0.50 m
Espesor sub-base granular:	0.20 m
Espesor capa de pavimento en concreto hidráulico MR 40 Kg/cm ² :	0.20 m

2.2.4 Colocación de valla. Dentro del proyecto se planteó una valla (ver figuras nº 14 y 15) donde se encuentran los datos específicos de intervención de la obra, como: nombre del proyecto, presupuesto, interventor, longitud de vía, plazo de ejecución.



Fig. Nº 14 Colocación de valla informativa.



Fig. Nº 15 Valla instalada.

2.2.5 Avance de la obra. Se realizaron las actividades de: localización, replanteo, ampliación, construcción de alcantarillas, construcción de muros de contención en concreto ciclópeo de corona concreto tipo G, muros de contención en gaviones, obras de drenaje subterráneo, conformación de rasante excavaciones y cortes; estructura de pavimento Sub-base granular concreto clase D losas MR 40 (ver fig. Nº 16 y Nº17), la construcción de las losas de concreto hidráulico se iniciaron por el carril derecho, ya que la comunidad presentó diferentes quejas al despacho de la Alcaldía Municipal de Sapuyes, afirmando que el cierre total de la vía implicaría un problema en su diario vivir tanto en lo económico como en lo social.



Fig. Nº 16 Canteras de material pétreo para concreto clase D MR 40 para losas



Fig. Nº 17 Stock de material pétreo para concretos clase D MR 40 para losas, bodegas del IDEMA

2.2.6 Proceso constructivo. Para la construcción de la estructura de pavimento se contemplo las siguientes actividades:

✓ **Sub-base granular:** se conformó y compacto aproximándose a cero a las cotas de diseño, teniendo en cuenta a demás sobreanchos y peraltes.

✓ **Concreto clase D losas MR 40 e=0.20m mas aditivos:** Este trabajo consistió en la elaboración, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, como capa de rodadura de la estructura de un pavimento rígido, con refuerzo en las juntas transversales y longitudinales; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento rígido. Para la construcción de las losas de concreto se empleó formaletas fijas con las siguientes dimensiones, longitud de tres (3) metros y el espesor de diseño (20 cm), regla vibratoria, vibrador de punta para compactación interna, flotador para terminado preliminar y peine metálico para texturizado final.

La mezcla de concreto se realizó según dosificación presentada por el contratista la cual tuvo las siguientes proporciones 1 : 1.8 : 1.8 , cemento portland de la marca DIAMANTE, a la mezcla se le adiciono el aditivo ACCELGUARD 25, el cual es un acelerante y reductor de agua de la marca Toxement, que mejoro las propiedades en estado fresco y endurecido como son manejabilidad, resistencia a compresión y flexión del concreto, su dosificación es de 250 centímetros cúbicos por bulto de cemento cantidad que se encuentra dentro de las recomendadas en la ficha técnica del producto.

El curado de las losas se realizó con un producto químico de la marca Toxement y referencia CURASEAL PF, el cual formo una película sobre la superficie del concreto para evitar la evaporación drástica del agua de la mezcla, previniendo así la formación de grietas, fisuras y la pérdida de resistencias; este se aplicó por medio de aspersor manual cuidando que su reparto sea uniforme y continuo.

✓ **Acero de refuerzo:** se trabajo según diseño para las juntas así: juntas transversales (pasadores en varilla lisa de una pulgada de diámetro y longitud de 35 cm, separadas cada 30 cm), juntas longitudinales (barras de anclaje en varilla corrugada de media pulgada de diámetro y longitud de 85 cm, separadas cada 120 cm), barras de anclaje a la cuneta (en varilla corrugada de tres octavos de pulgada de diámetro y longitud de 40 cm, separadas cada 120 cm), acero para canastillas (utilizadas para disponer los pasadores de varilla lisa Ø 1") y malla electrosoldada (colocada en los sobreanchos como refuerzo adicional ya que estos elementos no tiene una geometría definida y no cumplen la relación largo: ancho).

✓ **Cunetas revestidas en concreto:** Este trabajo consistió en la elaboración y colocación de una mezcla de concreto simple clase F (Resistencia a la compresión de 2000 PSI), en una formaleta que se construye con unas dimensiones establecidas, como estructuras de drenaje superficial encargadas de conducir la escorrentía hacia la alcantarilla más cercana. La mezcla de concreto se realizó con las siguientes proporciones de cemento portland, agregado fino y agregado grueso: 1: 2.5: 3.5.

✓ **Relleno para estructuras:** corresponden a los rellenos ejecutados en la parte posterior de las cunetas (ver figura N°18), realizado con el fin de cubrir los espacios entre el talud y el paramento de la cuneta, brindándole estabilidad a estas estructuras y protegiendo de socavación a la estructura del pavimento. El relleno se realizó en las zonas más desfavorables a ser afectadas por el agua de escorrentía, teniendo en cuenta pendientes y áreas de drenaje.

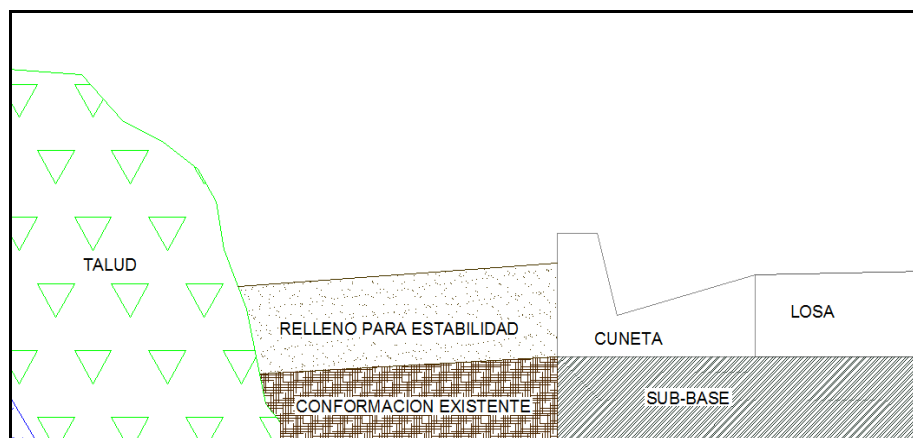


Fig. N° 18 Relleno de cunetas

- ✓ **Registro fotográfico del proyecto:** a continuación se presenta un registro fotográfico donde se observa el proceso constructivo del pavimento de la vía Sapuyes - Túquerres.



Fig. N° 19 Señalización: fin de la obra.



(a)

(b)

Fig. N° 20 Aditivos utilizados, (imagen a: indica curador CURASEAL PF de Toxement, imagen b indica: aditivo ACCELGUARD 25 de Toxement).



(a)

(b)

Fig. N° 21 Materiales en obra y producción de concreto, (imagen a: indica concretera y bugí utilizado para la producción, imagen b indica: personal distribuido en la producción y colocación del concreto).



(a)

(b)

Fig. N° 22 Vibrado del concreto (imagen a y b: indica oficiales utilizando un vibrador).



(a)

(b)

Fig. N° 23 Proceso constructivo, (imagen a: indica oficiales halando regla vibratoria, imagen b indica: aplicación de curador).



(a)

(b)

Fig. N° 24 Texturizado, (imagen a y b indica: texturizado final con peine metálico).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. Nº 25 Sobre anchó, (imagen a indica: ubicación de dovelas y malla electrosoldada, imagen b indica: ubicación refuerzo adicional y fundición del sobreanchó, imagen c indica: sobreanchó interno, imagen d indica: sobreanchó externo).



(a)



(b)

Fig. N° 26 Terminado del pavimento, (imagen a indica: terminado de fundición del sobrecanchó, imagen b indica: terminado de fundición de las placas del pavimento).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. Nº 27 Construcción de cunetas y bordillos, (imagen a, b, c y d indican proceso constructivo).



(a)



(b)

Fig. Nº 28 Corte de cunetas y bordillos, (imagen a y b indican corte de cunetas y bordillos para dilatación prevista.).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. N° 29 Ensayo toma de densidades, (imagen a, b, c y d indican toma de densidades de campo).



(a)



(b)



(a)



(b)

Fig. N° 30 Ensayo toma de vigas, (imagen a: indica preparación de superficie nivelada para toma de vigas, imagen b, c y d: indica toma de vigas para ensayos de laboratorio).



(a)

(b)

Fig. N° 31 Ensayo toma de vigas, (imagen a indica aplicación del químico de curado de concreto a las muestras prismáticas, imagen b indica curado de las vigas entre arena húmeda).



(a)

(b)

Fig. N° 32 Toma de muestras para ensayos, (imagen a indica toma de muestras para ensayos de laboratorio, imagen b indica ensayo de asentamiento con el cono de abrams,).



(a)

(b)

Fig. Nº 33 Sellado de juntas, (imagen a indica producto para el sellado de juntas, imagen b indica rectificación de juntas con pulidora manual, para posterior limpieza).



(a)

(b)

Fig. Nº 34 Sellado de juntas, (imagen a indica instalación cordón de respaldo en las juntas, imagen b indica aplicación del producto sellante en las juntas).

2.3 ACOMPAÑAMIENTO EN LA REPOSICION DE 208 METROS CUADRADOS DE PAVIMENTO CONCRETO RIGIDO CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES (N).

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, edemas de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua.

Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza y por consecuencia resultan los más económicos.

Un pavimento de concreto hidráulico llamado también pavimento rígido esta compuesto principalmente por dos tipos de elementos: los estructurales y los de protección.

2.3.1 Aspectos generales. Este proyecto consistió en la reposición de 208 m² de pavimento en concreto rígido de la calle Puello de Vall, sobre una sub base y base construidas, con una longitud de 26 metros lineales, construcción de andenes, con directrices del Secretario de Planeación Municipal.

2.3.2 Materiales. Los materiales empleados fueron: triturado proveniente de las minas de Maramba picado a mano, arena de las canteras del Espino, cemento Cemex, hierro $\frac{3}{4}$ liso para juntas transversales, hierro $\frac{1}{2}$ corrugada para juntas longitudinal, hierro $\frac{1}{4}$ para fleje construcción de bordillos, hierro $\frac{3}{8}$ para refuerzo longitudinal, alambre de amarre, clavos de diferentes tamaños, formaleta, cordón para sellamiento de juntas y sikaflex.

2.3.3 Personal en obra:

- Ingeniero Secretario de Planeación del Municipio.
- Maestro de obra
- Dos oficiales
- cuatro ayudantes en promedio

2.3.4 Equipo:

- Pajarita
- Volquetas

- Mezcladora trompo de concreto
- Vibrador de concreto
- Regla vibratoria
- Saltarín

2.3.5 Herramienta menor. La herramienta menor utilizada para actividades de rectificación de niveles, fundición de placa de concreto.

2.3.6 Descripción de las actividades y registro fotográfico. Con los materiales listos en el sitio de trabajo como son: hierro, cemento, arena, triturado, se procede a iniciar con las actividades de:

✓ **Remoción de concreto rígido antiguo.** Al inicio de estas actividades se contó con la pajarita y las dos volquetas para la demolición y remoción de escombros, donde se encontró deteriorada la base y subbase; para la pavimentación de la reposición de los paños de la calle Puello de Vall y con la ayuda de la pajarita se pueda recoger y transportarlo los escombros en volquetas para una disposición final (ver figura N° 35).



(a)

(b)

Fig. N° 35 Remoción del concreto viejo de la calle Principal (imagen a: indica la pajarita removiendo la capa de concreto, imagen b: indica carga y retiro de escombros con la pajarita a la volquetas).

Actividades de pavimentación. Se empieza por mejorar la subbase con recebo y nivelar para luego colocar la formaleta que para este caso se empleó madera, apoyadas y soportada por estacas (ver figuras N° 37), dando la pendiente correspondiente que para este caso fue del 2%. Se decidió pavimentar 06 paños de 4 x 4 metros de la calle principal empezando por el lado izquierdo, el ancho de la calle de 8 metros por tanto la junta transversal quedaría a 4 m. Cada paño según el diseño presentado por el secretario de Planeación Municipal queda de 4 x 4 m y la placa tiene un espesor de 20 centímetros y un refuerzo con malla electrosoldada.



Fig. N° 36 Mejoramiento de la subbase



Fig. N° 37 Colocación de rieles para iniciar la reposición de los paños



Fig. N° 38 Colocación de malla electrosoldada para iniciar la reposición de los paños

a. Producción del concreto: se realizó utilizando una concretera con capacidad de un bulto, para la medida de los materiales pétreos se utilizó baldes. Para el transporte desde la concretera hasta el lugar de pavimentación se utilizó bugís (ver figura N° 39).



(a)

(b)

Fig. N° 39 Materiales en obra y producción de concreto (imagen a: indica materiales en obra, imagen b: indica concretera y bugí utilizado para la producción).

b. Mezcla: el concreto utilizado fue de una mezcla que alcanza una resistencia teórica de 3000 psi. Con las cantidades que se describen en la tabla siguiente:

CONCRETO 1 : 2 : 3		
MATERIALES	UND	CANT
CEMENTO	KGR	350.00
ARENA	M3	0.56
TRITURADO	M3	0.84
AGUA	LTR	180.00

Cantidad de materiales para concreto 1:2:3

c. Vibrado del concreto: una vez colocado el concreto se procedió a utilizar un vibrador y adicionalmente una regla vibratoria (ver figura N°40). Esta funciona con un motor y que se trasmite la vibración por medio de unas cintas en todo lo largo de la regla.



(a)

(b)

Fig. N° 40 Vibrado del concreto (imagen a: indica oficiales halando regla vibratoria, imagen b: indica vibrado y regla vibratoria).

d. Junta longitudinal: la junta queda formada por el centro de la vía y para esto se utilizó refuerzo corrugado de 1/2" a una distancia de 0.2 metro (ver figura N° 41).



Fig. N° 41 Hierro de ½” para construcción de junta longitudinal

e. Junta transversal: estas juntas tienen una separación de 4 metros según el cálculo realizado por el ingeniero secretario de Planeación. Para esto se colocó hierro de ¾” liso, con separación de 30 cm, para un total de 11 refuerzos de 30 cm de longitud por cada paño (ver figura N° 42).para transferencia de cargas.



Fig. N° 42 Hierro de ¾” liso para construcción de junta transversal

f. Texturizado: una vez colocado y vibrado el concreto en la formaleta nivelado se procedió a texturizarlo, para esto se utilizó un plástico (ver figura N° 43), en seguida se procedió a escobear la placa (ver figura N° 44) con el fin de que no quede demasiado liso la capa de rodadura siendo peligroso para el tránsito de los vehículos principalmente cuando se encuentre húmeda y las llantas puedan deslizarse.



Fig. N° 43 Texturizado de la placa



Fig. N° 44 Placa de concreto escobeadada.

g. Curado de la placa de concreto: una vez colocado el concreto y texturizado la placa se procedió su respectivo curado para contribuir al fraguado y de esta manera alcanzar la resistencia del pavimento.

h. Construcción de andenes integrados a la placa: inmediatamente después de fundir la placa de concreto a los 8 días de fundida la losa se procedió a fundir los andenes (ver figura N° 45).



(a)

(b)

Fig. N° 45 Construcción de andenes (imagen a y b: indica fundición de andenes).

i. Sellado de juntas: en las respectivas juntas se utilizó cordón para sellamiento de juntas y sikaflex y posteriormente se dio apertura de la vía para el tránsito de la comunidad (ver figura N° 46).



Fig. N° 46 Calle terminada y al servicio de la comunidad.

2.4 MANTENIMIENTO DE VÍAS RURALES

Los caminos rurales, como prácticamente todas las intervenciones humanas producen una serie de impactos ambientales. Estos incluyen los efectos directos que ocurren en el sitio de la construcción y los alrededores de la vía de pasaje autorizado y los indirectos en la región colindante. A menudo, estos impactos indirectos son mucho mayores que los directos.

El principal impacto ambiental directo que se asocia con los caminos rurales, es la erosión. En efecto, en zonas muy empinadas y con muchas precipitaciones es frecuente que el mal mantenimiento del sistema de drenaje provoque inundaciones locales y erosión en los bordes del camino. Por otro lado, en zonas planas, puede cortar el flujo natural del agua. El mantenimiento adecuado de los caminos es esencial para evitar los problemas ambientales y socioeconómicos.

Es necesario hacer el mantenimiento de estas vías para mitigar esta serie de impactos, y la vía en buen estado se mejora la transitabilidad de vehículos y por ende el transporte de productos siendo una zona muy productiva generando así mas ingresos para las familias ya que se reducen los gastos por fletes, además no se dañarían las cosechas por demoras en el transporte y llevar hasta el mercado productos de buena calidad sin maltratos que sufrirían en el transporte.

2.4.1 Aspectos generales. Este proyecto consiste en la ejecución del convenio interadministrativo N° 1004. – 12- de 2012 **Mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de la vía secundaria Túquerres – Sapuyes en una longitud aproximada de 7,5 km y para la vía terciaria Sapuyes – la Floresta en una longitud aproximada de 7,5 km en el Municipio de Sapuyes departamento de Nariño.** Plan de desarrollo 2012 – 2015 Registrado y radicado el 26 de Abril de 2012, en el banco de proyectos de planeación Departamental con el código BPIN 20120520000130Firmado entre la gobernación de Nariño y la Alcaldía de Sapuyes.

El valor del contrato es de \$70.788.614, donde el municipio aporto \$20.788.614. en bienes y servicios. La gobernación 50.000.000 incluida la interventoría.

La Interventoría fue contratada directamente por la gobernación por un valor de \$5.257.811 estuvo al frente del Ing. Oscar Bravo.

Por lo que posteriormente una vez dialogado se dio por iniciado las actividades contempladas en el proyecto. La contratación fue de manera directa por parte del Municipio. De acuerdo al monto que se puede contratar por mínima cuantía, y cumpliendo toda la documentación necesaria actualizada.

2.4.2 Actividades contempladas en el convenio:

- Rocería y desmonte.
- Limpieza mecánica de cunetas.
- Limpieza manual de alcantarillas.
- Remoción de Derrumbes.
- Desalojo con cargue a Maquina.
- Explotación y Cargue de material.
- Transporte de material.
- Extendido, nivelación y compactación de material de afirmado.
- Transporte vibrocompactador y retroexcavadora.

2.4.3 Maquinaria. Dentro de la secretaria de Planeación del Municipio se cuenta con dos volquetas y una pajarita, por tanto fueron muy útiles para poder cumplir con los aportes del Municipio, fue necesario contratar una motoniveladora y una retroexcavadora para explotación y cargue del material, como también se contrató un vibrocompactador. Para el transporte de material se contrato dos volquetas particulares ya que se requería transportar más m³ de material. En el tramo Sapuyes - Túquerres, este tramo tiene 3 km pavimentado de los cuales solo se realiza actividades de limpieza de alcantarillas, rocería, limpieza de cunetas, limpieza de encoles y descoles.

2.4.4 Materiales. El material de recebo fue obtenido de la mina de la Floresta Municipio de Sapuyes. Dicha mina está en proceso los permisos de explotación, de igual forma cumplía con los ensayos de granulometría exigidos por la Interventoría del convenio.

2.4.5 Mano de obra. La mano de obra fue de la misma comunidad para la limpieza de alcantarillas, rocería y desmonte, se genero empleo y así las familias puedan tener algunos ingresos extras para poder mantener su familia. Como también se tuvo un ingeniero Residente de Interventoría, auxiliar de secretaria de Planeación del Municipio y operarios de toda la maquinaria.

2.4.6 Descripción de las actividades del convenio y registro fotográfico. Una vez firmada el acta de inicio de obra se procedió paralelamente al destape manual de alcantarillas y al destape mecánico de cunetas con la motoniveladora (ver figura N°47). Para esto también fue necesario la retroexcavadora y volquetas para desalojar el material acumulado (ver figura N°48). El material desalojado es un suelo orgánico que por condiciones climáticas de lluvia terminó cayendo de los taludes sobre las cunetas, este material fue solicitado por la comunidad para rellenos de suelos que tienen algunas deformaciones y en otros casos lo utilizan como material orgánico para potreros dedicados a la producción de pastos.



(a)

(b)

Fig. N° 47 Destape mecánico de cunetas (imagen a: indica vía deteriorada, imagen b: indica limpieza de cunetas con motoniveladora).



(a)

(b)

Fig. N° 48 Desalojo de material de limpieza de cunetas (imagen a: indica pajarita recogiendo material acumulado sobre la vía, imagen b: indica cargue a volqueta)

Para la explotación del material fue necesario contratar una retroexcavadora (ver figura N°49) y para la respectiva selección del material se tuvo en cuenta las curvas de granulometría de la mina, por lo que la retroexcavadora seleccionaba el material de recebo y al mismo tiempo cargando directamente a las volquetas.

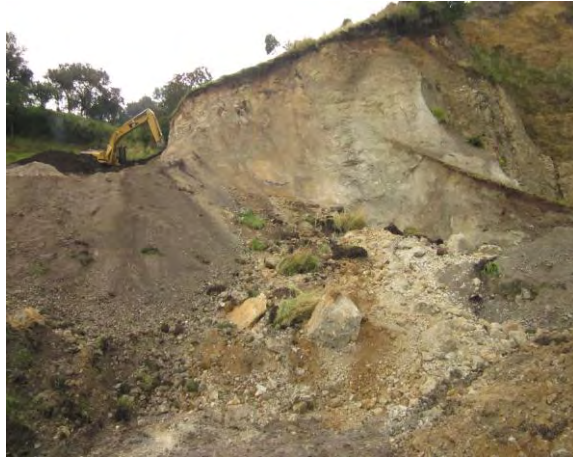


Fig. N° 49 Retroexcavadora mina la Floresta

De acuerdo a lo proyectado el material suministrado en esta longitud fue de 554 m³ de recebo. Por lo que primeramente se acordonó todo el material en la obra, paralelamente se realizaron la limpieza de alcantarillas y remoción de derrumbes que tenía la vía. Para la contabilización de los viajes en la mina fue necesario contratar una persona permanente en la mina quien estuvo pendiente de las horas de trabajo tanto de la retroexcavadora como de la cantidad en m³ de cada volqueta. En estas actividades el convenio también exigía una señalización preventiva, fue necesario colocar en sitios estratégicos advirtiendo los trabajos que se adelantaban en la vía, exigiendo las precauciones de los transportadores y peatones.

El destape manual de alcantarillas se trabajó con la comunidad (mingas comunitarias) para que realice la limpieza de las alcantarillas (ver figura N°50), advirtiendo que el material desalojado no contamine la calzada, además su limpieza de encoles y descoles respectivamente, igualmente para la realización de rocería a lo largo de la vía que consistió en cortar la maleza que invadía los taludes y cunetas (ver figura N° 51).



Fig. N° 50 Limpieza de alcantarillas



Fig. N° 51 Rocería y desmonte de la vía

Remoción de derrumbes, por la intensidad de lluvias de la región se presentaron diferentes derrumbes por tanto fue necesario su remoción, se utilizaron las dos volquetas del municipio y la retroexcavadora (ver figura N° 52). De igual manera, fue necesario conseguir los lugares para la disposición de estos desalojos. Donde la comunidad estuvo de acuerdo para depositar y poder ser utilizados como rellenos de lugares pantanosos.



(a)

(b)

Fig. N° 52 Maquinaria encargada de remover derrumbes (imagen a: indica cargue a volqueta, imagen b: indica pajarita encargada de remover y cargar material).

Transporte de material mina la Floresta – obra, con las volquetas se transporto el material desde la mina de la Floresta hasta la vía en lugares mas críticos, acordonando material según la distancia y lugares recomendados por el interventor (ver figura N° 53).



Fig. N° 53 Material de recebo acordonado en la vía

Extendido y compactación de material. Con la moto niveladora se realizó el extendido del material (ver figura N° 54), al conductor se le dio las instrucciones de seriado del material para de esta manera realizar una compactación buena y la vía quede de las mejores condiciones. Con la granulometría del material se acomodó bien en la vía con la compactación y trabajando con humedades de clima buenos.



(a)

(b)

Fig. N° 54 Extendido del material (imagen a: indica extendido con motoniveladora, imagen b: indica material extendido sobre la vía).

Para este trabajo se contrató un vibrocompactador con tracción en el rodillo, su peso es de nueve toneladas, se lo transportó en un camión doble, teniendo en cuenta la seguridad para su transporte desde la ciudad de pasto hasta el Municipio de Sapuyes, al momento del extendido inmediatamente se compactó, permitiendo que la vía quede con un terminado bueno y dar tránsito a la comunidad (ver figura N° 55).



(a)

(b)

Fig. N° 55 Compactación de la vía Sapuyes – la Floresta (imagen a: indica compactación de vía, imagen b: indica vía lista para el tránsito).

Colocación de vallas. Dentro del convenio se planteo una valla donde se encuentran los datos específicos de intervención de la obra, como: nombre del convenio, presupuesto, interventor, longitud de vía, plazo de ejecución.



Fig. N° 56 Valla instalada.

2.5 FORMULACION DEL PROYECTO CENTRO CULTURAL, DEPORTIVO Y RECREACIONAL LIBERTAD.

La cultura, la Recreación y el Deporte son derechos de toda persona, los cuales han sido creados con el fin de favorecer una calidad de vida óptima. El movimiento es el medio para hacerlo posible, el Municipio de Sapuyes en la actualidad no cuenta con suficientes espacios ni organismos que vayan encaminados al rescate de las manifestaciones artísticas, culturales y deportivas. La ausencia de una estrategia encaminada a la búsqueda de talentos en los niños y jóvenes hace que estos elijan senderos no apropiados para su edad o personalidad, se desvía la razón del objetivo aprovechar bien el tiempo libre.

Los pobladores del Municipio de Sapuyes han visto como en los últimos años se ha ido incrementando el grado de alcoholismo y drogadicción, por la falta de utilización del tiempo libre por parte de jóvenes, falta de centros deportivos y culturales ya que en el momento existen 19 escenarios deportivos en el Municipio ubicados en la parte rural y hasta el momento en la parte urbana no cuenta con un polideportivo.

El municipio tiene gran potencial de deportistas de carácter competitivo y recreativo, sin embargo no se ha podido desarrollar en el nivel adecuado debido a factores de una infraestructura adecuada, de procesos de formación continuados y de los recursos para fogueos y participaciones en campeonatos y encuentros regionales y nacionales. El Municipio cuenta con Excelentes Bandas que por falta de un sitio adecuado para su formación no han podido resurgir más allá.

De mantenerse la situación actual, con el transcurso de los días, lo que se consigue es el aumento en el alto grado de alcoholismo y drogadicción, provocando problemas e inseguridad en el Municipio de Sapuyes.

Teniendo en cuenta lo anterior el Señor Alcalde priorizo este proyecto para presentarlo al SGR (sistema general de regalías), para mantener en estado óptimo el escenario: deportivo, recreativo y cultural para que los deportistas y artistas de las diferentes disciplinas desarrollen y exploren las habilidades y destrezas. Conformar escuelas de formación, en deportes y las diferentes ramas de la cultura, para aprovechar los talentos de los niños y jóvenes. Mantener y fortalecer las actividades culturales, recreativas y deportivas en el Municipio de Sapuyes y apoyar los talentos, mediante la participación en eventos Intermunicipales y Departamentales.

Para lo cual como presidente del OCAD (órgano Colegiado de Administración y decisión) Municipal, me dio la oportunidad de ser su Secretaria Técnica y poder colaborar en la formulación del proyecto en fase III; donde se realizaron estudio de suelos, diseños arquitectónicos, diseños estructurales, estudios de mercado, ficha MGA, cartas y certificaciones para cumplir con los requisitos del SGR;

posteriormente como secretaria técnica se citó a un OCAD Municipal en la Ciudad de Pasto, a los delegados Departamental y Nacional para exponer el proyecto, el cual fue aprobado en una primera fase con recursos del SGR del año 2012 por un valor de \$204.542.047.00, en el OCAD las delegadas tomaron al proyecto como ejemplo para los otros Municipios porque se lo presento en cuatro fases comprometiendo vigencias futuras para los años 2013- 2014 y 2015.

Para la ejecución de la primera fase dieron un plazo de seis meses, durante el cual no fue posible su ejecución y para evitar problemas posteriores se volvió a citar a los delegados a un OCAD Municipal para volver a presentar el proyecto con unas modificaciones donde se unieron las fases I, II y III y se le llamo etapa I por un valor de \$637.592.978. Donde se unieron los recursos de los años 2012-2013 y 2014 obteniendo una votación favorable para el proyecto.

Para presentar el proyecto de la etapa I se tuvo que hacer unas modificaciones al presupuesto (tabla 3) para adecuarlo a los recursos de las tres vigencias, donde nuevamente nos dieron un plazo de seis meses para la ejecución y poder cumplir con el objetivo de fomentar el deporte, la recreación y la educación física, las actividades lúdicas, el buen aprovechamiento del tiempo libre y el rescate por las manifestaciones artísticas, recreativas, deportivas y culturales en el Municipio de Sapuyes.

REPUBLICA DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO DE NARIÑO

MUNICIPIO DE SAPUYES

PRESUPUESTO DE OBRA

Proyecto: CENTRO CULTURAL, DEPORTIVO Y RECREACIONAL LIBERTAD ETAPA 1

Fecha: jueves, 1 de agosto de 2013

ITEM	DETALLE	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR, PARCIAL
1,00	Actividades Preliminares				
1,01	Localización y replanteo	M2	1.053,00	1.615	1.700.595
1,02	Descapote e=20 Cm	M2	1.600,00	1.911	3.057.600
1,03	Campamento 24 M2	GBL	1,00	1.212.817	1.212.817
1,04	Cerramiento en poli sombra H=1,80 Mt	ML	50,00	6.420	321.000
1,05	Excavación manual	M3	254,00	13.723	3.485.642
1,06	Excavación con máquina	M3	1.280,00	7.097	9.084.160
1,07	Rellenos con material seleccionado	M3	239,00	49.970	11.942.830
1,08	Retiro de sobrantes	M3	1.500,44	13.523	20.290.429

2,00	Cimentación				
2,01	Mejoramiento terreno con recebo y cemento 1:10	M3	143,00	187.884	26.867.412
2,02	Cimiento en concreto ciclópeo (40x40 cm)	M3	5,35	219.306	1.173.287
2,03	Solado Cto 140 kg/cm2 (espesor 5 cm)	M2	25,00	17.061	426.525
2,04	Zapata Cto 210 kg/cm2	M3	19,20	381.942	7.333.286
2,05	Dado contrapeso Cto 210 kg/cm2	M3	12,00	381.942	4.583.304
2,06	Viga contrapeso 40x50 cm Cto 210 kg/cm2	ML	36,00	97.686	3.516.696
2,07	Viga de cimentación 40x50 cm Cto 210 kg/cm2	ML	64,00	97.686	6.251.904
2,08	Viga de cimentación apoyo gradería 40x40 cm Cto 210 kg/cm2	ML	33,20	78.279	2.598.863
3,00	Estructura				
3,01	Columna 40x80 cm Cto 210 kg/cm2	ML	73,20	206.856	15.141.859
3,02	Columna 20x40 cm Cto 210 kg/cm2	ML	-	65.531	0
3,03	Pantalla contención relleno gradería Cto 210 kg/cm2 H=300 cm	ML	37,00	492.944	18.238.928
3,04	Viga aérea 30x40 cm Cto 210 kg/cm2	ML	64,00	75.654	4.841.856
3,07	Gradería espectadores e=10 cm Cto 210 kg/cm2 H= 300 cm (6 peldaños a=70 cm)	ML	32,00	434.086	13.890.752
3,08	Escalones paso peatonal en gradería 200x30x25 cm Cto 210 kg/cm2	UND	14,00	87.242	1.221.388
3,10	Acero de Refuerzo PDR 60	KG	6.800,00	3.912	26.601.600
3,11	Acero de Refuerzo PDR 40	KG	3.000,00	4.059	12.177.000
4,00	Mampostería, Otros				
4,01	Muro en ladrillo común e=15 cm	M2	55,00	28.560	1.570.800
5,00	Bases y Pisos				
5,01	Base en recebo compactado e=15 cm	M3	190,00	52.717	10.016.230
5,02	Placa de piso Cto 210 kg/cm2 e=10 cm (incluye andenes)	M2	208,60	44.452	9.272.687
5,03	Placa de piso Cto 210 kg/cm2 e=12 cm	M2	792,75	50.267	39.849.164
6,00	Repellos , Estucos				
6,02	Repello de pared Mortero 1:4	M2	230,00	12.237	2.814.510
7,00	Instalaciones Sanitarias			0	
7,01	Tubería PVC corrugada D=6"	ML	72,00	53.325	3.839.400
7,02	Tubería PVC Sanitaria D=4"	ML	115,00	27.142	3.121.330
7,05	Tubería PVC aguas lluvias D=4"	ML	48,00	20.632	990.336
7,10	Caja Inspección en ladrillo (80x80x80 cm)	UND	5,00	220.658	1.103.290

9,00	Terminados, Enchapes, Pinturas				
9,01	Endurecedor superficial de piso - cancha	M2	793,00	12.973	10.287.589
9,06	Estuco sobre pared	M2	230,00	7.652	1.759.960
9,07	Vinilo Tipo 1	M2	200,00	8.902	1.780.400
9,08	Vinilo especial para exterior	M2	800,00	10.004	8.003.200
12,00	Cubierta				
12,01	Cercha metálica coliseo L=31.85 Mt	UND	6,00	7.653.566	45.921.396
12,02	Correa PHR 160x60x2	ML	1.563,00	29.684	46.396.092
12,03	Templetes D=3/8"	ML	440,70	4.489	1.978.302
12,04	Platinas 35x35x1/8"	UND	28,00	186.695	5.227.460
12,06	Tensor D=5/8"	ML	292,00	9.225	2.693.700
12,08	Pintura estructura metálica de cubierta	Gbl	1,00	6.829.820	6.829.820
12,09	Teja Termo acústica	M2	1.248,00	38.658	48.245.184
12,10	Canal Lamina Galvanizada Long Des=60 cm	ML	64,00	33.390	2.136.960
14,00	Varios				
14,01	Aseo y limpieza	Gbl	1,00	616.830	616.830
14,02	Cancha removible y ecualizable baloncesto	UND	2,00	3.278.616	6.557.232
14,03	Cancha removible microfútbol	UND	2,00	699.308	1.398.616
	COSTO DIRECTO				458.370.222
	COSTO INDIRECTO AUI	%	30,00		137.511.066
	COSTO TOTAL OBRA CIVIL				595.881.288
	INTERVENTORIA	%	7,00		41.711.690
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				637.592.978

CONCLUSIONES

- * La realización de esta pasantía me acercó a la realidad de muchos campos de la Ingeniería Civil, fue de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos planteados toda la formación recibida en la facultad de Ingeniería Civil y en especial lo concerniente a las materias de construcción; además de las importantes recomendaciones dadas por parte del Ing. Gerardo Maigual a todos los aspectos vinculados en el proceso de elaboración de un presupuesto de obra, contratación e interventoría de obras.
- * Es importante haber adquirido experiencia en lo que tiene que ver con la liquidación de contratos ya que en algún momento nos enfrentaremos a esta realidad, ya sea como contratistas o como interventores. El manejo de actas es fundamental en el proceso de liquidación y cada una de ellas tiene aspectos relevantes que necesitan de un buen manejo, además porque en todo contrato ejecutado hay que quedar a paz y salvo con las entidades estatales ya que si no se hace de esta manera más adelante pueden surgir problemas.
- * El estar relacionado directamente con la población me acercó a la realidad que están viviendo en el municipio presentan muchos problemas de infraestructura donde la universidad de Nariño comprometida con la proyección social principalmente con las comunidades más desfavorecidas le ha permitido en esta oportunidad llegar con apoyo técnico de infraestructura a la comunidad del Municipio de Sapuyes.
- * El apoyo técnico en los distintos proyectos de infraestructura desarrollados mediante el presente trabajo de grado ha permitido que la ejecución de la obra civil se realice en el tiempo y con los materiales adecuados que respondan a una norma técnica de construcción.
- * Con la colaboración como auxiliar en los distintos proyectos de infraestructura se realiza un seguimiento correcto y de calidad en la ejecución de la obra civil, permitiendo ampliar los conocimientos de los procesos constructivos ante la comunidad.
- * Los aportes realizados hacia la comunidad permite trabajar mancomunadamente con al universidad de Nariño en desarrollo social y al mejoramiento de la calidad de vida de las familias mediante las obras civiles realizadas que prestan un servicio comunitario.

RECOMENDACIONES

- * Continuar con el apoyo técnico a esta comunidad por parte de la Universidad por medio de los trabajos de grado, en las distintas obras civiles que adelanten ya que estas actividades las dejan en manos de maestros de obras de la zona que tienen poca experiencia.
- * Continuar con la concientización a la comunidad de la importancia de realizar los diferentes ensayos y estudios que se requieren en un proyecto de infraestructura, para que en posteriores obras civiles los puedan realizar.
- * Orientar correctamente a través de las especificaciones técnicas suministradas por la entidad contratante o por quien invierte los recursos ya que estos proporcionan datos constructivos, detalles y materiales para la correcta ejecución de la obra.
- * Realizar el presupuesto de inversión en cualquier obra, primeramente se asesoren de un profesional, se deberá realizar un diseño completo según las normas técnicas de construcción. Debido a la subjetividad de los rendimientos de la mano de obra y las pocas mediciones reales que se han hecho sobre éstos, debería crearse un proyecto aplicativo referente a este tema, de tal manera que suministre datos e información confiable para facilitar la labor de control y precisión en la ejecución de presupuestos de obra.
- * Adquirir experiencia en la utilización de aditivos ya que en algún momento nos enfrentaremos a esta realidad, ya sea como contratistas o como interventores. El manejo de aditivos es fundamental en el proceso de construcción de una obra y requieren de un buen manejo, además porque en cualquier obra se pueden presentar problemas y se necesitara utilizarlos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual de diseño y construcción sismo resistente. DIACO.
- MUÑOZ RICAURTE, G. Pavimento de concreto Hidráulico. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2002.
- Normas colombianas de construcción Sismo – Resistente NSR – 10 Bogotá – Colombia.
- Plan de desarrollo Municipal 2012 – 2015, “Sapuyes Digno”.
- SALAZAR CANO, Roberto. Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios. Pasto: Universidad de Nariño. 2010.

ANEXOS

ANEXO A. Certificación de cumplimiento de actividades de la pasantía por parte del Alcalde – Municipio de Sapuyes



**MUNICIPIO DE SAPUYES
ALCALDIA**



EL ALCALDE MUNICIPAL DE SAPUYES – NARIÑO

CERTIFICA:

Que la señorita: **AIDA CRISTINA ESTRADA LOZA**, identificada con cedula de ciudadanía N° 36.756.014 de Pasto (N), cumplió con los objetivos y actividades que se contemplan en el proyecto en modalidad pasantía aprobado por el Comité Curricular de la Facultad de Ingeniería; **"APOYO TECNICO EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS QUE REALIZA LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO ECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO"**. Desarrollado en esta institución de carácter público.

Por el presente manifiesto que los proyectos desarrollados han sido de gran impacto para la Comunidad y se han hecho de la mejor manera con el apoyo técnico de la mencionada estudiante, ya que sus conocimientos profesionales han permitido llevar a feliz término estas actividades de gran impacto y de mucha importancia en nuestro Municipio.

Por parte del Municipio de Sapuyes presentamos nuestros agradecimientos a la Universidad de Nariño con la Facultad de Ingeniería por apoyarnos por medio de la presente pasantía y esperamos seguir contando con esa clase de apoyos, como también esperamos que se otorgue el título de Ingeniero Civil, a la autora de este proyecto para que nos pueda seguir aportando en nuestra comunidad.

La presente certificación se dirige al Comité Curricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño.

Para Constancia se firma en Sapuyes – Nariño a los veinticinco (25) días del mes de Septiembre de 2013.

JESUS MORA CAICEDO

Alcalde

ANEXO D. Certificación de cumplimiento de actividades de la pasantía por parte del Secretario de Planeación Municipal de Sapuyes.



MUNICIPIO DE SAPUYES
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL



Sapuyes, 25 de Septiembre de 2013

Señores:
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Comité Curricular y de Investigaciones
Facultad de Ingeniería Civil
Pasto – Nariño

Cordial Saludo:

Mediante la presente, me dirijo a Ustedes para manifestar que la señorita: AIDA CRISTINA ESTRADA LOZA, identificada con cedula de ciudadanía N° 36.756.014 de Pasto (N). Cumplió con los objetivos y actividades que se contemplan en el proyecto de pasantía aprobado por el Comité Curricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño "APOYO TECNICO EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS QUE REALIZA LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO ECONÓMICO DEL MUNICIPIO DE SAPUYES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO" desarrollado con la comunidad de nuestro Municipio.

Al presente manifiesto que los proyectos desarrollados han sido de gran impacto para la comunidad y se han hecho de la mejor manera con el apoyo de la mencionada estudiante, ya que sus conocimientos profesionales han permitido llevar a feliz término estas actividades de mucha importancia en nuestro Municipio.

Por parte de la Alcaldía Municipal presentamos nuestros agradecimientos a la Universidad de Nariño Con la facultad de Ingeniería por apoyarnos por medio de la presente pasantía y esperamos seguir contando con esta clase de apoyos. Como también esperamos que se otorgue el título de Ingeniero Civil a la autora de este proyecto para que nos pueda seguir apoyando en nuestro Municipio.

Atentamente,

Ing. ALBERTO PANTOJA DELGADO
Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal