

**RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN OBRAS CIVILES DENTRO DE LA  
OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL**

**EDWIN FERNANDO CABRERA ARROYO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

**RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN OBRAS CIVILES DENTRO DE LA  
OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL**

**EDWIN FERNANDO CABRERA ARROYO**

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

**Codirector: EDUARDO MUÑOZ SANTANDER  
Ingeniero civil**

**Director de obra: JOSÉ FERNANDO IMBACUAN  
Ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

## COMENTARIOS

---

FIRMA JURADO 1

---

FIRMA JURADO 2

San Juan de Pasto, Noviembre de 2008

**Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.**

**Artículo 1<sup>er</sup> del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño**

*Es bueno reconocer, que para cumplir con esta meta se deben superar muchas dificultades; lo importante es saber que no se está solo, es por eso que dedico este trabajo a los que siempre han estado a mi lado.*

*A Dios el amigo que nunca falla.*

*MI PADRE Mario Guillermo Cabrera, quien con esmero, esfuerzo y sacrificio ha sabido apoyarme siempre que lo necesité y que me ha enseñado que la constancia es la llave que abre todas las puertas.*

*MI MADRE Rosalba Arroyo, por su amor, confianza, consejo, apoyo incondicional, por su fe en mí y por enseñarme que dar lo mejor de sí para los demás es tan importante como hacerlo para uno mismo.*

*MIS HERMANOS, Alexandra Milena, Iván Darío y Adriana Estefanía que con su apoyo incondicional han sido el abrigo ante toda adversidad.*

*MIS FAMILIARES Y AMIGOS, por sus consejos, amistad y compañía.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Especial agradecimiento al doctor Franklin Eulices Ortega Ruano por brindarme la oportunidad de trabajar en su administración Municipal, y al director de mi pasantía, Ingeniero José Fernando Imbacuan por el apoyo durante el trabajo realizado dentro de la oficina de obras públicas del Municipio de Guachucal.

Eduardo Muñoz Santander, Ingeniero Civil, por el apoyo permanente y oportuno recibido con calidad profesional.

Doris Martínez R, Ingeniera Civil y Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería, por su amable colaboración y por sus aportes en el desarrollo del proyecto.

A mis compañeros de trabajo por su amistad y ayuda durante el desarrollo de este trabajo.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	25
<b>1. MARCO GENERAL</b>	26
TITULO	26
JUSTIFICACION	26
METODOLOGIA	27
OBJETIVOS	28
Objetivo General	28
Objetivos Específicos	28
<b>2. RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL.</b>	29
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	29
2.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.	30
2.2.1 Localización	30
2.2.2 Replanteo	30
2.3 EXCAVACIONES.	31
2.3.1 Excavación a mano para cimentación	31
2.4 DESALOJO DE MATERIAL.	31
2.4.1 Desalojo interno.	31
2.4.2 Desalojo externo.	31
2.5 CONCRETOS Y MORTEROS ESTRUCTURALES.	32
2.5.1 Producción de concreto.	32
2.5.2 Transporte de concreto.	34
2.5.3 Curado de concreto.	34
2.6 CONTROL DE MATERIALES.	34
2.7 CIMENTACIÓN.	36
2.7.1 Cimentación de solado en concreto pobre para zarpa.	36
2.7.2 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo.	36
2.8 ELEVACIÓN MURO DE CONTENCIÓN.	37
2.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para elevación del muro	37
2.8.2 Fundición de elevación en concreto ciclópeo.	38
2.8.3 Instalación de drenajes sobre vástago.	39
2.8.4 Curado del concreto.	39
2.8.5 Desencofrado.	40
2.8.6 Relleno compactado.	40
2.8.7 Planos estructurales	40
2.8.8 Presupuesto.	40

	Pág.
<b>3. RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCION MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL.</b>	42
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	42
3.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	43
3.2.1 Localización	43
3.2.2 Replanteo	43
3.3 EXCAVACIONES.	44
3.3.1 Excavación a mano para cimentación	44
3.4 DESALOJO DE MATERIAL.	44
3.4.1 Desalojo interno.	44
3.4.2 Desalojo externo.	44
3.5 CONCRETOS Y MORTEROS ESTRUCTURALES	44
3.5.1 Producción del concreto.	44
3.5.2 Transporte del concreto.	46
3.5.3 Curado del concreto	46
3.6 CONTROL DE MATERIALES	47
3.7 CIMENTACIÓN.	49
3.7.1 Cimentación de solado en concreto pobre para zarpa.	49
3.7.2 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo.	49
3.8 ELEVACIÓN MURO DE CONTENCIÓN.	50
3.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para elevación del muro.	50
3.8.2 Fundición de elevación en concreto ciclópeo.	50
3.8.3 Instalación de drenajes sobre vástago.	52
3.8.4 Curado del concreto.	52
3.8.5 Desencofrado.	52
3.8.6 Relleno compactado.	53
3.8.7 Planos estructurales.	53
3.8.8 Presupuesto.	53
<b>4. RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION PONTÓN VEREDA EL CASCAJO – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL.</b>	54
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	54
4.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.	56
4.2.1 Localización	56
4.2.2 Replanteo	56
4.3 EXCAVACIONES.	57
4.3.1 Excavación a mano para cimentación	57
4.4 DESALOJO DE MATERIAL.	58
4.4.1 Desalojo interno.	58

	Pág.
4.4.2 Desalojo externo.	58
4.5 CONCRETOS Y MORTEROS ESTRUCTURALES	58
4.5.1 Producción del concreto.	58
4.5.2 Transporte del concreto.	60
4.5.3 Curado del concreto	60
4.6 CONTROL DE MATERIALES	61
4.7 CIMENTACIÓN.	63
4.7.1 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo.	63
4.8 ELEVACIÓN DE ESTRIBOS Y ALETAS PARA CONTENCIÓN.	64
4.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para estribo y aleta.	64
4.8.2 Fundición de estribos en concreto ciclópeo.	65
4.8.3 Instalación de drenajes sobre estribo. y aleta.	66
4.8.4 Curado del concreto.	66
4.8.5 Desencofrado.	67
4.9 CONSTRUCCIÓN DE LOSA	67
4.9.1 Armado de formaleta.	67
4.9.2 Figurado de acero.	68
4.9.3 Colocación de refuerzo para losa	68
4.9.4 Fundición de losa.	69
4.9.5 Curado de concreto.	69
4.9.6 Desencofrado.	70
4.9.7 Relleno compactado.	71
4.9.8 Plano modelo pontón.	71
4.9.9 Presupuesto.	71
<b>5. APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL.</b>	<b>72</b>
5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	72
5.2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	72
5.2.1 Localización del proyecto.	72
5.2.2 Descripción del proyecto.	72
5.3 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL.	72
5.3.1 Diseño sismo resistente de la estructura en concreto reforzado.	72
5.3.2 Parámetros de diseño para espectro.	73
5.3.3 Obtención gráfica del espectro de diseño.NSR 98.	73
5.3.4 Definición de las características de la estructura y del materia estructural empleado	75
5.3.4.1 Tipo de sistema estructural de resistencia sísmica.	75
5.3.4.2. Materiales.	75

	Pág.
5.3.5. Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis.	76
5.3.6. Definición del procedimiento de análisis.	76
5.3.7. Obtención de fuerzas sísmicas de diseño.	76
5.3.7.1. Análisis sísmico dinámico.	76
5.3.7.2. Análisis modal.	76
5.3.8. Análisis de cargas.	77
5.3.8.1. Carga muerta de diseño.	77
5.3.8.2. Carga viva de diseño.	77
5.3.9. Análisis de la estructura.	78
5.4 Presupuesto.	78
<b>6. APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL.</b>	 79
6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	79
6.1.2 Causas del problema.	79
6.1.3 Población del proyecto.	79
6.1.4 Descripción del impacto ambiental.	79
6.1.5 Consecuencias de no realizar el proyecto.	79
6.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO	80
6.2.1 Periodo de diseño.	80
6.2.2. Población de diseño.	80
6.2.3. Delimitación del área del proyecto.	80
6.2.4. Material a utilizar.	80
6.3. DOTACIÓN.	80
6.3.1. Dotación media.	80
6.4. PARAMETROS DE DISEÑO.	80
6.4.1. Caudal medio diario (Qmd).	80
6.4.2. Caudal máximo diario (QMd).	80
6.4.3. Caudal máximo horario (QMh).	81
6.5. LONGITUD DE LA RED.	81
6.6. DISEÑO DE LA RED.	81
6.7. CÁLCULO SISTEMA DE ACUEDUCTO.	81
6.7 PRESUPUESTO.	81
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>82</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>85</b>

## LISTA DE CUADROS

pág.

CUADRO 1.	Dosificación de mezclas por volumen en baldes de construcción	32
CUADRO 2	Dosificación de mezclas.	45
CUADRO 3	Dosificación de mezclas	59

## LISTA DE FIGURAS

	pág.	
Figura 1.	Sección típica	29
Figura 2.	Localización del proyecto	30
Figura 3.	Replanteo y demarcación.	30
Figura 4.	Excavaciones para cimentación	31
Figura 5.	Producción de concreto en obra	33
Figura 6.	Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.	33
Figura 7.	Transporte del concreto	34
Figura 8.	Almacenamiento de material	34
Figura 9.	Almacenamiento del cemento	35
Figura 10.	Almacenamiento de hierro bajo techo	35
Figura 11	Fundición de zarpa.	36
Figura 12	Fundición de rajón para junta.	37
Figura 13.	Encofrado para elevación.	37
Figura 14.	Canaletas para vaciado del concreto.	38
Figura 15.	Toma de cilindros de concreto	38
Figura 16.	Aplicación de vibrador mecánico.	39
Figura 17.	Instalación de tubería para drenaje.	39
Figura 18.	Vista estructura sin formaleta.	40
Figura 19.	Relleno compactado.	41
Figura 20.	Sección típica.	42
Figura 21.	Localización del proyecto,	43
Figura 22.	Replanteo y demarcación.	43
Figura 23.	Excavaciones para cimentación.	44
Figura 24.	Producción del concreto en obra.	45
Figura 25.	Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.	46
Figura 26.	Toma de cilindros para ensayo de compresión.	46
Figura 27.	Transporte del concreto.	47
Figura 28.	Almacenamiento de arena blanca, triturado fino.	47
Figura 29.	Almacenamiento del cemento	48
Figura 30.	Almacenamiento de hierro bajo techo.	48
Figura 31.	Fundición de zarpa.	49
Figura 32.	Fundición de rajón para junta.	49
Figura 33.	Encofrado para elevación	50
Figura 34.	Fundición de elevación.	51
Figura 35.	Canaletas para vaciado del concreto.	51
Figura 36.	Aplicación de vibrador mecánico.	51
Figura 37.	Instalación de tubería para drenaje.	52
Figura 38.	Vista estructura sin formaleta	52
Figura 39.	Relleno compactado.	53
Figura 40.	Sección típica estribo.	54

Figura 41.	Sección longitudinal.	55
Figura 42.	Sección planta.	55
Figura 43.	Localización del proyecto.	56
Figura 44.	Replanteo y marcación.	57
Figura 45.	Demolición de pedraplen.	57
Figura 46.	Excavaciones para cimentación.	58
Figura 47.	Producción del concreto en obra.	59
Figura 48.	Adición de aditivo acelerante SIKASET-L.	59
Figura 49.	Ensayo de asentamiento concreto con aditivo.	60
Figura 50.	Transporte del concreto.	60
Figura 51.	Separación de partículas con sobre tamaño, agregado grueso.	61
Figura 52.	Separación de partículas con sobre tamaño, agregado fino.	61
Figura 53.	Almacenamiento del cemento.	62
Figura 54.	Almacenamiento de hierro bajo techo.	62
Figura 55.	Fundición de zarpa.	63
Figura 56.	Fundición de rajón para junta.	64
Figura 57.	Encofrado para elevación.	64
Figura 58.	Fundición de elevación	65
Figura 59.	Canaletas para vaciado del concreto.	65
Figura 60.	Aplicación de vibrador mecánico.	66
Figura 61.	Instalación de tubería para drenaje.	66
Figura 62.	Vista estructura sin formaleta.	67
Figura 63.	Armado de formaleta para losa.	67
Figura 64.	Figurado de acero.	68
Figura 65.	Colocación de refuerzo para losa.	68
Figura 66.	Verificación de espacio entre varillas.	69
Figura 67.	Fundición de losa.	69
Figura 68.	Toma de cilindros de prueba.	70
Figura 69.	Curado de concreto.	70
Figura 70.	Vista de losa sin formaleta.	71
Figura 71.	Relleno compactado sobre estribo y aleta.	71

## LISTA DE ANEXOS

	pág.	
ANEXO A.	Análisis de materiales y diseño de mezcla	85
ANEXO B.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto para el muro de contención ubicado en el Coliseo Municipal	86
ANEXO C.	Plano modelo muro de contención Coliseo Municipal	88
ANEXO D.	Presupuesto muro de contención Coliseo Municipal	90
ANEXO E.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto para el muro de contención ubicado en el Colegio Genaro León.	107
ANEXO F.	Plano modelo muro de contención Colegio Genaro León.	109
ANEXO G.	Presupuesto muro de contención Colegio Genaro León.	111
ANEXO H.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto para el Pontón ubicado en el Sector el Cascajo.	128
ANEXO I.	Plano modelo ubicado en el Sector el Cascajo.	130
ANEXO J.	Presupuesto pontón ubicado en el Sector el Cascajo.	133
ANEXO K.	Presupuesto Restaurante Escolar Sol de los Pastos.	135
ANEXO L.	Diseño arquitectónico y estructural del Restaurante Escolar Sol de los Pastos.	135
ANEXO M.	Planos y calculo Sistema de Acueducto Vereda el Consuelo.	165
ANEXO N.	Presupuesto Sistema de Acueducto Vereda el Consuelo.	167
		169

## GLOSARIO

**ACABADOS:** partes de una edificación que no hacen parte de la estructura o su cimentación.

**ADITIVO:** sustancia o material químico diferente del cemento, de los agregados y del agua, que se le agrega a la mezcla de hormigón o mortero para cambiar sus propiedades, sin perjudicar su durabilidad ni su capacidad de resistir esfuerzos.

**AGREGADO:** material inerte, controla el cambio volumétrico, en unión con la pasta proporcionan la resistencia mecánica.

**ANCLAJE:** elemento generalmente metálico que permite el amarre de dos estructuras de concreto.

**ARRIOSTRAR:** colocar diagonales.

**ASENTAMIENTO:** mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto.

**BITÁCORA:** elemento de registro de actividades y de control, es un libro foliado en cual se consignan todas las visitas, acciones, decisiones, órdenes y en general todos los incidentes relevantes del desarrollo de los trabajos.

**CABALLETES:** son elementos o armazones de maderas indispensables en el replanteo para fijar las guías.

**CONCRETO CICLÓPEO:** constituido por concreto y rocas de un tamaño aproximado de 10 a 20cm . que se emplean en la construcción de muros de gravedad.

**CONCRETO REFORZADO:** constituido por concreto simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad, además ayuda a soportar las tracciones que el concreto no puede absorber.

**CONCRETO:** mezcla homogénea de material cementado, agregados y agua con o sin aditivos.

**CONO DE ABRAMS:** cono con especificaciones establecidas en longitud y diámetros (superior o inferior) en formas técnicas para realizar el ensayo y determinar el asentamiento de las mezclas de concreto. Prueba de Slump.

**DESENCOFRAR:** quitar formaleta después que el hormigón ha fraguado.

**DOSIFICACIÓN:** dosis, determinación de las cantidades de materiales que se toman para una unidad de volumen para ser combinados.

**ENCOFRADO:** revestimiento aplicado en obra para lograr que el hormigón adquiera determinada forma manteniéndolo fijo.

**ESTRIBO:** estructuralmente se considera como un apoyo que sostiene la armadura principal de un elemento.

**ESTRUCTURA:** serie de partes conectadas con el fin de soportar una carga.

**FORMALETA:** elemento de madera simplificado para dar forma al concreto.

**FRAGUADO:** endurecido.

**HORMIGÓN:** concreto, mezcla de arena cemento, triturado y en algunos casos un aditivo.

**NSR-98:** norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente de 1998.

**P.S.I:** significa libras por pulgada cuadrada, sistema americano de medida utilizado anteriormente en nuestro país

**PONTÓN:** construcción de piedra, ladrillo, madera, hierro, hormigón, etc., de luz pequeña que se construye y forma sobre los ríos, fosos y otros sitios, para poder pasarlos.

**RECUBRIMIENTO:** protección del acero de refuerzo contra óxidos y sustancias que desmejoren la adherencia entre el concreto y el acero.

**REFORZADO:** que lleva acero en varillas.

**RESIDENTE:** es el profesional cuya función primaria es la supervisión técnica y la coordinación de los recursos de Interventoría.

**ROLLIZO:** madero redondo en forma de rollo.

**RIOSTRA:** diagonal que se coloca en cubiertas para estabilizar y rigidizar su estructura.

**SEGREGACIÓN:** separación de los materiales en un concreto por movimientos bruscos, por mal mezclado o por exceso de agua en la mezcla.

**SOLADO:** revestimiento de concreto pobre o mortero que permite aislar la estructura de concreto para evitar que se contamine con el suelo.

**SLUMP:** ensayo de asentamiento, resultado del ensayo de manejabilidad de una mezcla de concreto.

**TRASLAPAR:** unir dos elementos remontando una parte del elemento sobre la otra.

**ZARPA:** parte que en la anchura de un cimiento excede a la del muro que se levanta sobre él.

## **RESUMEN**

El presente documento contiene un informe minucioso de la pasantía titulada "RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN OBRAS CIVILES DENTRO DE LA OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL". Este informe explica la ejecución de las actividades que se llevaron a cabo en cada una de las obras durante el transcurso de la pasantía.

Cada capítulo relata el proceso técnico ejecutado en las diferentes obras, tales como adecuación del terreno y replanteo, excavaciones, concreto, figurado de acero y diseños. Se incluye fotografías y gráficas.

Se utilizaron varios instrumentos de control, mediante el seguimiento de la obra en la cual se realiza una supervisión constante a las labores que diariamente se ejecutan en la obra, aportando de esta forma sus conocimientos, para garantizar así que se cumplan las especificaciones y normativas técnicas, logrando una construcción que cumple los requisitos de calidad, funcionalidad y economía.

## **ABSTRACT**

The present document contains a detailed report of the titled internship RESIDENCE AND TECHNICAL SUPPORT IN CIVIL WORKS INSIDE OF THE PUBLIC WORKS OFFICE OF THE MUNICIPALITY OF GUACHUCAL. This report explains the development of the activities that are performed in each of the works during the course of the internship.

Each chapter gives the information about the technical process taken in different works, such as land adjustment and survey; excavations, cement, figures of steel and drawing. It also includes photographs and graphics.

Several control instruments were used, by means of the monitoring of the work in which is carried out a constant supervision to the works that daily are performed in the work, contributing in this way to their knowledge, to guarantee the specifications so is completed and technical normative, reaching a construction that meets the requirements of quality, functionality and economy.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad de Nariño es un ente Público dedicado a la educación y formación de las personas, contribuyendo de esta manera con el desarrollo de la sociedad futura y como tal debe ofrecer una excelencia académica a través del personal de profesionales docentes, como también espacios apropiados para fomentar el espíritu de investigación y el anhelo de superación.

Es así, que desde esta forma se contemplan trabajos por parte de sus estudiantes, que de una forma u otra contribuyen con el desarrollo de la sociedad, donde se plasman y reflejan los conocimientos adquiridos en las aulas de clase. Caso como el de las pasantías, etapas de experiencia o práctica del alumno egresado, obviamente posterior a la culminación del plan de estudios de la carrera y contempladas por la ley, donde se contribuye en el desarrollo técnico del encargo de una labor ya sea dentro de una empresa ajena a la Institución o en la misma Universidad.

De esta manera, los profesionales egresados de la Universidad de Nariño serán más competitivos puesto que adquieren experiencia laboral y empiezan a familiarizarse con las diferentes situaciones de planeación, manejo, control y recurso humano que se presentan en el desarrollo de las diversas etapas de un proyecto de construcción.

Este trabajo representa para el estudiante una gran experiencia en el campo laboral, ya que brinda una serie de herramientas para el desenvolvimiento como profesional, de esta manera con el más mínimo detalle observado, el estudiante aprende a formarse un criterio propio y veraz de las experiencias que a diario se viven, que le favorecen en el momento mismo de tomar decisiones fundamentales y trascendentales, no solamente en el desarrollo de su pasantía sino también en el transcurso de su vida como profesional y como ser humano.

Una de las principales funciones del Ingeniero residente, es la de realizar una supervisión técnica de las actividades que a diario se realizan en la obra, de esta manera garantiza que las especificaciones técnicas de cada elemento plasmado en los diseños, se cumplan satisfactoriamente.

El presente informe trata de ilustrar de manera clara y resumida, todas las actividades que se llevaron a cabo durante un periodo de seis meses en las diferentes obras que desarrolla la oficina de obras públicas del Municipio de Guachucal durante el transcurso de la pasantía.

## **MARCO GENERAL**

### **TITULO**

“RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN OBRAS CIVILES DENTRO DE LA OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL”.

### **JUSTIFICACIÓN**

Las políticas de desarrollo de educación superior en el país, plantean la apertura académica, tendiente a formar profesionales comprometidos con los intereses sociales. Dicha apertura debe ser acompañada del desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura, tendientes a brindar espacios físicos adecuados para el desarrollo de las diversas actividades que se realiza dentro de nuestra sociedad actual.

Por lo tanto, la administración del Municipio de Guachucal se encuentra trabajando para la modernización y optimización de la infraestructura física, buscando alcanzar el bienestar para todos sus habitantes, beneficiados con la construcción de las diferentes obras civiles, como también aportando en el crecimiento económico, por medio de la generación de empleo para la población.

Es por esta razón, que la Administración Municipal en convenio con la Universidad de Nariño y la Facultad de Ingeniería, a través de estudiantes egresados quienes cuentan con la formación técnica requerida para prestar su valioso apoyo técnico de las diversas obras aquí proyectadas, donde el trabajo realizado, es de esta manera, un aporte más en la proyección social de la academia hacia la comunidad. Así mismo, es importante resaltar el valor que este tipo de experiencia tiene para los estudiantes próximos a graduarse, donde se enriquecerán con conocimientos, que mas adelante como futuros ingenieros, les permitirán encaminarse correctamente hacia el ejercicio de esta profesión.

## **METODOLOGÍA**

Por tratarse de un aspecto relacionado directamente con la vinculación dentro del campo laboral, el desarrollo de este trabajo es del tipo práctico, ya que se aplicaran conocimientos técnicos adquiridos durante la etapa académica, en el desarrollo de las actividades encargadas.

Durante la ejecución del proyecto se cumplirá con el papel de residente de Obra y apoyo en la supervisión y seguimiento. Cargos delegados para cuantificar, controlar y verificar con el fin de garantizar la calidad en el desarrollo de las actividades constructivas en la obra.

Por otro lado se prestara apoyo técnico a los diferentes proyectos y obras civiles que dentro de la oficina de obras públicas del Municipio de Guachucal se presenten.

Durante el avance de la pasantía se realizaran diferentes actividades en cada una de las obras a ejecutar como son:

- Información previa del proyecto. Recopilación de la información existente.
- Estimación de cantidades de obra. Mediante la medición en planos o cuando se necesite, medición directa en el terreno.
- Elaboración de presupuestos. A partir de los precios unitarios
- Determinación del cronograma. En la obra que por su magnitud lo ameriten se realiza un cronograma mediante el cual se puede hacer un control de los tiempos de ejecución de la obra y la duración de la misma.
- Residencias de obra.
- Registro fotográfico. De la obra y de actividades que se vayan a ejecutar.
- Colaboración en todas las actividades que la oficina de planeación requiera.
- Preparación del informe final. En el que se resumen todas las actividades realizados durante la pasantía.

## **OBJETIVOS**

**Objetivo General.** Realizar la supervisión, apoyo técnico, control y seguimiento de los diversos procesos constructivos, para lograr un óptimo desempeño en la construcción de las obras civiles dentro de la Oficina de Obras Públicas del Municipio de Guachucal

### **Objetivos Específicos.**

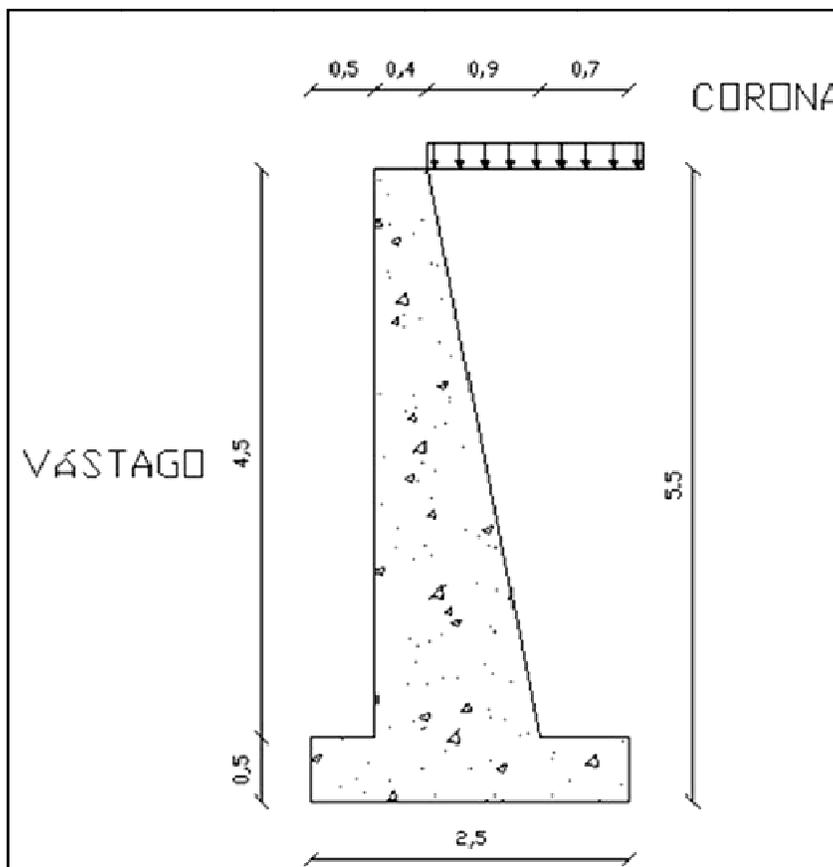
- Control del avance de obra y recursos.
- Colaborar en las diferentes actividades que la Oficina de Obras Públicas adelante dentro del campo de la Ingeniería civil.
- Llevar un registro fotográfico de las actividades realizadas.
- Controlar el suministro de materiales y en su ausencia, informar a la dependencia correspondiente para hacer los respectivos pedidos a los proveedores.
- Llevar un registro escrito diario de las actividades realizadas.
- Presentar el Informe final de los trabajos realizados durante la pasantía.

## 2. “RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL”

### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Los muros son obras destinadas a la contención de suelo en general. En particular y para este caso, como resulta evidente el muro se encuentra a la intemperie, por lo cual el muro pasa a sostener los efectos de empuje dados por el suelo y parte de la plazoleta de acceso a el coliseo municipal, además se tendrá en cuenta los factores que se pueden presentar debido al empuje anteriormente mencionado a la vivienda aledaña de propiedad del señor Eduardo Herrera, para dicho fin se construirá un muro de contención por gravedad en concreto, clase G, (ver figura 1). Con una longitud de 14,10 y 5,5m . de altura.

Figura 1. Sección típica

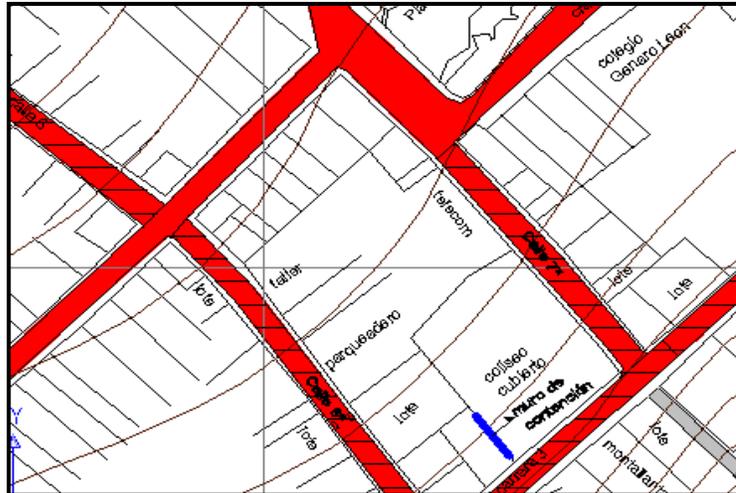


Nota. Unidades indicadas en metros

## LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

**2.2.1 Localización.** El muro de contención se encuentra ubicado en la parte superior de Coliseo Municipal lindando con la carrera 3ª entre calles 6ª y 7ª, encontrándose en el casco urbano del Municipio de Guachucal al sur occidente del Departamento de Nariño a 99 km . de la Ciudad de Pasto y 27 km . de la Ciudad de Ipiales, (ver figura 2).

**Figura 2.** Localización del proyecto



**2.2.2 Replanteo.** Una vez listo el terreno de cimentación se procede a demarcar el eje de la estructura de contención en el terreno y materializando los puntos específicos tanto del ancho como el largo de la zarpa con estaca y puntilla, para esto, se utiliza un teodolito, cinta, plomada de punto e hilos de nylon, (ver figura 3).

**Figura 3.** Replanteo y demarcación.



## 2.3 EXCAVACIONES

**2.3.1 Excavación a mano para cimentación.** Se inicia con las excavaciones el 2 de octubre de 2006, realizadas de forma manual con lo cual se pudo observar que el terreno presenta material de regulares condiciones, mostrando características de material de relleno, constantemente se debe pasar nivel hasta llegar a la profundidad a la que se debe excavar y así adecuar la superficie del terreno y dejarla lista para conformar la cimentación de la estructura de contención. La totalidad de la excavación se hace utilizando herramientas básicas tales como pico, pala y barra para aflojar las partes duras, (ver figura 4).

**Figura 4.** Excavaciones para cimentación.



## 2.4 DESALOJO DE MATERIAL.

**2.4.1 Desalojo interno.** En primer lugar se determina el sitio en donde se va a depositar todo el material procedente de la excavación realizada para la construcción de la estructura de contención, para transportarlo por medio de buggies o carretillas, para la cuantificación se realizó por medio de diferencia de secciones.

**2.4.2 Desalojo externo.** Una vez realizadas las excavaciones manuales y el desalojo interno y el material a remplazar en la plazoleta de acceso al coliseo

municipal se procede al cargue del material en volquetas con una retroexcavadora para proseguir a su desalojo hacia una escombrera.

## 2.5 CONCRETOS ESTRUCTURALES

**2.5.1 Producción de concreto.** El concreto especificado por el diseñador es de 3000p.s.i, este es uno de los procesos constructivos sobre los cuales se debe llevar el respectivo control, ya que de la calidad del concreto depende la seguridad y durabilidad de la estructura, (ver figura 5).

El concreto que se utiliza para las fundiciones se fabrica en el sitio, utilizando materiales previamente analizados y que cumplen con las características de calidad para el diseño de mezcla, <sup>1</sup> ver **ANEXO A**. Por esta razón, es muy importante controlar y tener en cuenta las recomendaciones para la buena producción del concreto.

Entre los materiales de producción del concreto se utilizó cemento portland tipo 1, los agregados utilizados por la Oficina de Obras Públicas del Municipio de Guachucal para la producción del concreto, son: triturado fino proveniente de la cantera Pilcúan y arena blanca de peña de la cantera el Espino, puesto que los estudios y ensayos para determinar las características, propiedades y dosificación de la mezcla de concreto solo se han realizado utilizando estos dos materiales, estos son proveedores directos.

El equipo y herramienta utilizada es una mezcladora con capacidad para mezclar un saco de cemento, carretas, palas y baldes.

**Cuadro 1.** Dosificación de mezclas por volumen en baldes de construcción.

Proporción 1:2,5:2,5		Proporción 1:2:3	
MATERIAL	BALDES	MATERIAL	BALDES
CEMENTO	4	CEMENTO	4
ARENA	10	ARENA	8
TRITURADO	10	TRITURADO	12

Para lograr un buen concreto se debe controlar que las cantidades de agregados a mezclar y que la cantidad de agua que se agrega a la mezcla sea la que se ha establecido previamente en diseño de la dosificación, la cual se presenta en detalle en el **ANEXO A**.

También es importante un buen mezclado con el propósito de lograr un concreto de características uniformes. Este control se realiza mediante el ensayo del Slump, el cual debe arrojar un asentamiento máximo de 5 cm . (ver figura 6).

---

<sup>1</sup> Especificaciones Generales de Carreteras. Bogotá: 1996, 325 p.

**Figura 5.** Producción del concreto en obra.



**Figura 6.** Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.



**2.5.2 Transporte de concreto.** El concreto es transportado utilizando carretillas hasta el lugar de vaciado, a través de rampas y pontones armados con tablonés y guaduas, (ver figura 7).

**Figura 7.** Transporte del concreto



**2.5.3 Curado del concreto.** Este es otro proceso importante ya que un buen curado hace que el concreto gane resistencia y evita que se presenten fisuras o grietas debido a la falta de hidratación durante el proceso de fraguado.

El curado se hace manteniendo húmedo el concreto, para esto se riega agua con manguera durante 5 a 7 días tanto en la mañana como en la tarde.

## **2.6 CONTROL DE MATERIALES**

En cuanto a la recepción de los materiales, en el momento de llegada de estos a la obra, se hace una inspección, referente a cantidades y sobre todo a la calidad de los mismos, teniendo en cuenta que sean partículas limpias, libres de materia orgánica y que cumplan con el tamaño nominal especificado. Por estas razones, el suministro de materiales se realizó así: Cantera Pilcúan, triturado fino; Mina el Espino, arena blanca, quienes cumplen con dichas exigencias, ver **ANEXO A** (ver figura 8).

**Figura 8.** Almacenamiento de material.



El cemento adquirido, se almacenó en un lugar cubierto, seco y libre de humedad para que no se afecten sus características cementantes primordiales importantes en la resistencia del concreto. El cemento utilizado fue cemento portland Tipo 1 en sacos de 50 kg . (ver figura 9).

**Figura 9.** Almacenamiento del cemento.



Se adquirió acero en varillas N°5 de 60.000 p.s.i, para utilizarla en los diferentes traslapes de secciones en la elevación del muro de contención. En el momento de su recepción se tuvo en cuenta que el material estuviera sin corrosión y se almacenó adecuadamente bajo techo, para que la acción del agua no acelere la oxidación del hierro, (ver figura 10).

**Figura 10.** Almacenamiento de hierro bajo techo.



Con respecto a la madera, se realizaron todos los pedidos en cuanto a madera común, guaduas, listones, para la elaboración de formaleta utilizada en el encofrado del cuerpo del muro, al depósito de madera San Francisco ubicado en el casco urbano del Municipio y cerca del sitio de obra.

## 2.7 CIMENTACIÓN.

**2.7.1 Cimentación de solado en concreto pobre para la zarpa.** Antes de seguir con la cimentación de la estructura se revisa por inspección visual y métodos empíricos la calidad del suelo sobre el cual se va a fundir bajo el criterio del director de la oficina de obras públicas del Municipio de Guachucal, Estando ya sobre el suelo firme y limpio, se chequean niveles, para continuar con la fundición de solado para la cimentación de la zarpa del muro.

**2.7.2 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo clase G.** Una vez realizado el solado se procede con la fundición de la zarpa en concreto ciclópeo, Antes de fundir se debe humedecer la superficie de cimentación para evitar que esta le haga perder el contenido de agua a la mezcla de concreto. Además se debe marcar el tope que se va a fundir de acuerdo al espesor de zarpa establecido en el diseño. El concreto ciclópeo se prepara utilizando un 60% de concreto de 3000 p.s.i. y un 40% de rajón. se funde el ciclópeo haciendo que el rajón se acomode y llenando los vacios con concreto, utilizando el vibrador y una varilla de acero para chuzar la mezcla y así ayudar al reacomodo de las agregados evitando la presencia de vacios. (ver figura 11). El vaciado del concreto para zarpa se termina el día miércoles 15 de octubre, Para la junta entre la zarpa y el cuerpo del muro, se deja embebido rajón hasta la mitad. Este ciclópeo debe de curarse igual que el resto de los concretos, (ver figura 12).

**Figura 11.** Fundición de zarpa.



**Figura 12.** Fundición de rajón para junta.



## **2.8 ELEVACIÓN MURO DE CONTENCIÓN.**

### **2.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para elevación del muro.**

Para realizar el encofrado del cuerpo del muro se determino ejecutarlo en tres secciones debido al volumen que presenta la estructura, por tal razón se inicia el día jueves 16 de octubre con la colocación de la formaleta a la tercera parte de la altura total, con tableros construidos en el sitio de la obra utilizando madera común. Apuntalado por medio de listones longitudinales y guadas o palos rollizos anclados al terreno, una vez terminada la colocación de la formaleta de la primera sección se procede a verificar las medidas tanto de ancho como de largo. Y así continuar con la fundición de la elevación del muro con concreto ciclópeo, (ver figura 13).

**Figura 13.** Encofrado para elevación.



**2.8.2 Fundición de elevación en concreto ciclópeo.** De igual manera que el encofrado, la fundición en concreto ciclópeo para elevación se realizó en tres secciones. La primera sección será la tercera parte de la altura total de la

estructura, Una vez comprobado el alineamiento y atraque de la formaleta se procede a humedecer la superficie de contacto con el concreto, para proseguir con el vaciado de este, cabe resaltar que se instalan puentes o canaletas en madera para facilitar la labor de vaciado y controlar la segregación de los agregados por impacto, se debe verificar que el rajón se acomode apropiadamente, llenando los vacios con concreto, para evitar la presencia de hormigueros. Para facilitar el reacomodo de los agregados se utiliza un vibrador mecánico y martillo neumático durante toda la fundición. El proceso de vaciado de concreto para esta sección se realizó los días 23 y 24 de octubre. Para la junta que se presenta entre secciones se deja parcialmente embebido el rajón con pasadores de acero. Este proceso se realiza en cada una de las tres secciones del cuerpo. Llevando un control con la toma de cilindros de concreto para la resistencia a la compresión, **ANEXO B** (ver figuras 14-15-16).

**Figura 14.** Canaletas para vaciado del concreto.



**Figura 15.** Toma de cilindros de concreto.



**Figura 16.** Aplicación de vibrador mecánico.



**2.8.3 Instalación de drenajes sobre vástago.** Debido a que el material que se encuentra soportando la estructura estará a la intemperie por un largo periodo, es muy recomendable la instalación de drenes en la elevación, esto ayuda a disminuir la presión que ejerce el agua lluvia que se pueda filtrar por medio de la escorrentía. Se coloca tubería de PVC de 2" a lo ancho de la pared del muro en dos filas intercaladas cada 2 m . (ver figura 17).

**Figura 17.** Instalación de tubería para drenaje.



**2.8.4 Curado del concreto.** Una vez terminado con la fundición de la totalidad de la elevación del muro el día miércoles 1 de noviembre de 2006, se procede con la labor de curado ya que el concreto fundido está sometido a condiciones atmosféricas como sol, viento, que pueden disminuir la cantidad de agua de hidratación necesaria generando fisuras o grietas, para evitar esta situación, constantemente se verifica que la estructura esté sometida a un riego que permita mantener el agua necesaria para un correcto curado.

**2.8.5 Desencofrado.** Se procede a retirar la formaleta respectiva (ver figura 18), con el visto bueno del director de obra.

**Figura 18.** Vista estructura sin formaleta.



**2.8.6 Relleno compactado.** En este caso fue necesario realizar relleno compactado con material de recebo de buena calidad según ensayos presentados por parte de la cantera Divino Niño ubicada en el sector de la laguna Municipio de Túquerres a la oficina de obras públicas, ver **ANEXO A.** compactado con el uso de saltarín y pisón, el control de la compactación por medio de la toma de densidades en la obra no se la lleva a cabo, a razón que no se lo toma como relleno estructural, debido a la posterior colocación de un material de base que funcione como estructura de soporte para la placa de concreto en la plazoleta del Coliseo Municipal, en este caso en especial, fue necesario la utilización de material aislante (plástico) en la pared aledaña, con el fin de impermeabilizar y evitar posibles daños causados por la humedad (ver figura 19). Esta actividad se realiza en el mes de diciembre para garantizar que la estructura adquiera la resistencia necesaria para soportar la compactación del material.

**2.8.7 Plano modelo.** Los detalles estructurales obtenidos en el diseño se encuentran en **ANEXO C.**

**2.8.8 Presupuesto.** El costo aproximado que tendrá el proyecto una vez terminado será relativamente cercano al anotado, el cual se encuentra en detalle en el **ANEXO D.**<sup>2</sup>

**Figura 19.** Relleno compactado.



---

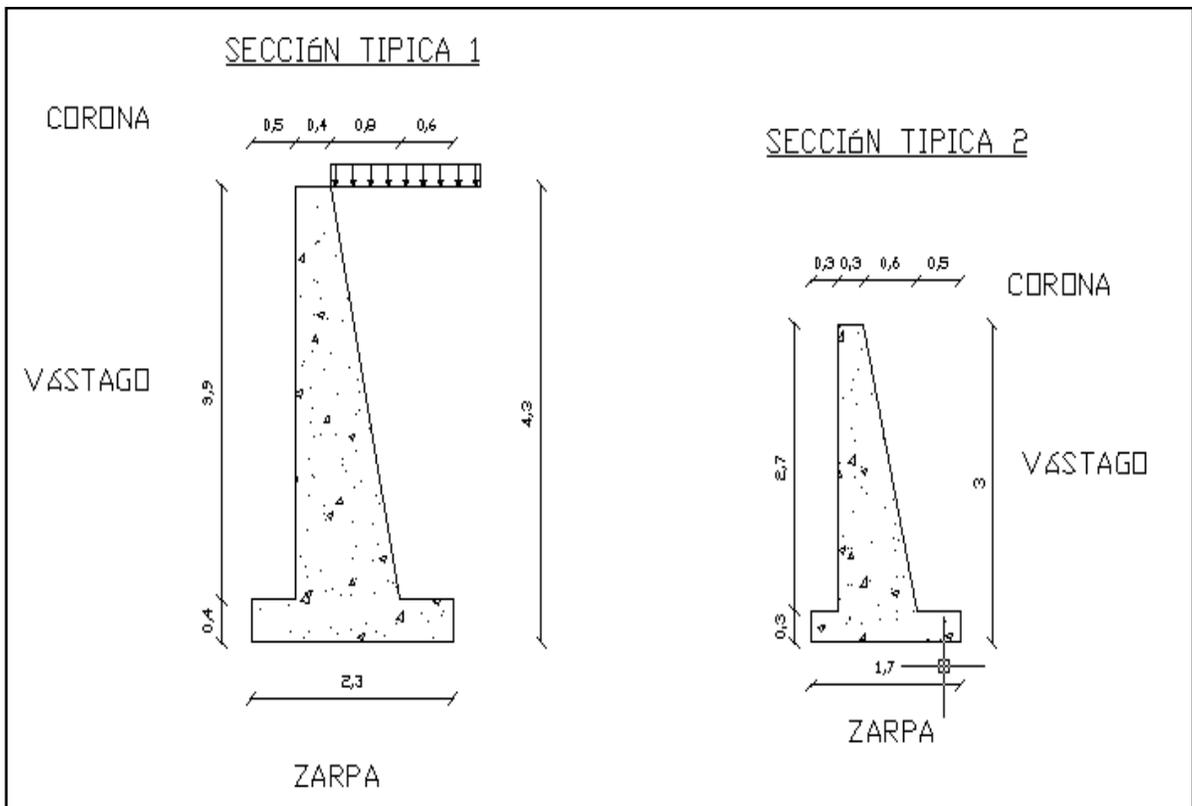
<sup>2</sup> CConferencias control de costos de. Pasto: Universidad de Nariño.

### 3. “RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL”

#### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La construcción de una estructura de contención es de vital importancia para este caso en particular, ya que se genera fuerzas de empuje ocasionados por el suelo y parte de la carga ocasionada por el trafico de la carrera 3<sup>a</sup>, por lo anteriormente mencionado se construirá un muro de contención por gravedad en concreto ciclópeo, con una longitud de 10,0m . y una altura promedio de 4,0m . para evitar posibles alteraciones en cuanto a la estabilidad de la banca y del teatro cubierto en el colegio Genaro león, (ver figura 20).

Figura 20. Sección típica

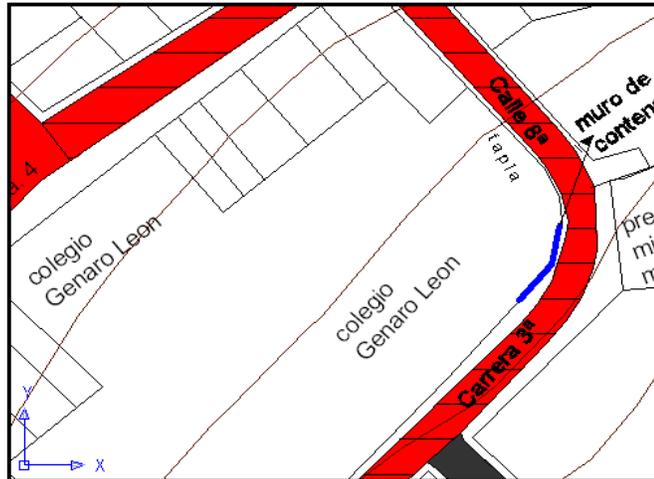


**Nota.** Unidades indicadas en metros

## 3.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

**3.2.1 Localización.** El muro de contención se encuentra ubicado en la parte frontal del Teatro en el Colegio Genaro León, lindando con la carrera 3ª y calle 8ª encontrándose en el casco urbano del municipio de Guachucal al sur occidente del Departamento de Nariño, (ver figura 21).

**Figura 21.** Localización del proyecto



**3.2.2 Replanteo.** Una vez listo el terreno de cimentación se procede a demarcar el eje de la estructura de contención en el terreno y materializando los puntos específicos tanto del ancho como el largo de la zarpa con estaca y puntilla, para esto, se utiliza un teodolito, cinta, plomada de punto e hilos de nylon, (ver figura 22).

**Figura 22.** Replanteo y demarcación.



### 3.3 EXCAVACIONES

**3.3.1 Excavación a mano para cimentación.** Durante las excavaciones realizadas los días del 4 al 13 de diciembre de 2006 se pudo observar que el terreno presenta material de buenas condiciones, presentando características de material mejorado con recebo, constantemente se debe pasar nivel hasta llegar a la profundidad a la que se debe excavar, con el visto bueno del director de la obra y así adecuar la superficie del terreno y dejarla lista para conformar la cimentación de la estructura de contención, (ver figura 23).

**Figura 23.** Excavaciones para cimentación.



### 3.4 DESALOJO DE MATERIAL.

**3.4.1 Desalojo interno.** En este caso se repite el procedimiento anteriormente mencionado en la excavación realizada para la construcción de la estructura de contención, para luego transportarlo por medio de bugguies o carretillas, una vez más la cuantificación se realizó por medio de diferencia de secciones.

**3.4.2 Desalojo externo.** Una vez realizadas las excavaciones manuales interno se procede al cargue del material en volquetas y proseguir a su desalojo hacia una escombrera.

### 3.5 CONCRETOS ESTRUCTURALES

**3.5.1 Producción de concreto.** La producción del concreto se la realiza siguiendo los parámetros del diseño de mezcla suministrada por la oficina de obras públicas para un concreto de 3000 p.s.i, este es uno de los procesos constructivos sobre el cual se debe llevar control para garantizar la calidad del concreto, conllevando a la seguridad y durabilidad de la estructura (ver figura 24).

La producción del concreto en este caso también se ejecutó en sitio, utilizando materiales previamente ensayados provenientes de las canteras de Pilcúan para el agregado grueso y la del Espino para el agregado fino, puesto que los estudios y ensayos para determinar las características, propiedades y dosificación de la mezcla de concreto solo se han realizado a estos dos materiales, a razón de que estas canteras son proveedores directos y únicos para la oficina de obras públicas del municipio de Guachucal. Ver **ANEXO A**.

Utilizando herramienta adecuada para la producción del concreto tales como, mezcladora mecánica con capacidad para mezclar un saco de cemento, carretas, palas y baldes.

**Cuadro 2.** Dosificación de mezclas en volumen con baldes de construcción.

Proporción 1:2,5:2,5		Proporción 1:2:3	
MATERIAL	BALDES	MATERIAL	BALDES
CEMENTO	4	CEMENTO	4
ARENA	10	ARENA	8
TRITURADO	10	TRITURADO	12

Para garantizar la calidad y resistencia del concreto fue necesario controlar las cantidades de agregados a mezclar y la cantidad de agua que se agrega a está, siendo la establecida en el diseño de la dosificación. Verificando por medio del ensayo de slump, el cual debe arrojar un asentamiento máximo de 5 cm, garantizando la manejabilidad de la mezcla. Para el control de resistencia a la compresión del concreto se toma cilindros de prueba para ser ensayados en laboratorio,<sup>3</sup> ver **ANEXO E** (ver figura 25-26).

**Figura 24.** Producción del concreto en obra



<sup>3</sup> Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil .Bogotá: Mc Graw – Hill, 213 p

**Figura 25.** Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.



**Figura 26.** Toma de cilindros para ensayo de compresión.



**3.5.2 Transporte de concreto.** El concreto es transportado utilizando carretillas hasta el lugar de vaciado. Utilizando en ocasiones rampas y pontones armados con tablones y guaduas para facilitar esta labor (ver figura 27).

**3.5.3 Curado del concreto.** Este es un proceso que se debe realizar en todas las obras civiles, puesto que es una de las variables de la cual depende la calidad y resistencia del concreto.

El curado se hace manteniendo húmedo el concreto, para esto se riega agua con manguera durante 5 a 7 días tanto en la mañana como en la tarde.

### 3.6 CONTROL DE MATERIALES

En cuanto a la recepción de los materiales, en el momento de llegada de estos a la obra, se hace una inspección, referente a cantidades y sobre todo a la calidad de los mismos, teniendo en cuenta que sean partículas limpias, libres de materia orgánica y que cumplan con el tamaño nominal especificado ( $<3/4''$ ). Por estas razones, el suministro de materiales se realizó así: Cantera Pilcúan, triturado fino; Mina el Espino, arena blanca, quienes cumplen con dichas exigencias en los ensayos de laboratorios presentados en el **ANEXO A** (ver figura 28).

**Figura 27.** Transporte del concreto



**Figura 28.** Almacenamiento de arena blanca, triturado fino.



El cemento adquirido se almacena en la bodega de la oficina de obras públicas ubicada en el coliseo municipal, donde se encuentra cubierto, seco y sin humedad para que no se afecten sus características cementantes primordiales, importantes en la resistencia del concreto. El cemento utilizado fue cemento portland Tipo 1 en sacos de 50kg . (ver figura 29).

**Figura 29.** Almacenamiento del cemento.



Se utilizó acero en varillas N°5 de 60.000 p.s.i, en los diferentes traslapes de secciones en la elevación del muro de contención. En el momento de su recepción se tuvo en cuenta que el material estuviera sin corrosión y se almacenó adecuadamente bajo techo, para que la acción del agua no acelere la oxidación del hierro, (ver figura 30).

**Figura 30.** Almacenamiento de hierro bajo techo.



Con respecto a la madera común, guaduas, listones, para la elaboración de formaleta utilizada en el encofrado del cuerpo del muro, se reutilizó la madera de la anterior obra la cual se encontraba en buen estado.

### 3.7 CIMENTACIÓN.

**3.7.1 Cimentación de solado en concreto pobre para zarpa.** Como se menciona anteriormente el suelo de fundición presenta un buen estado, por lo tanto se procede a chequear niveles para continuar con la fundición de solado para la cimentación de la zarpa del muro.

**3.7.2 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo clase G.** El día miércoles 10 de enero de 2007 se inicia con la fundición de la zarpa en concreto ciclópeo, el humedecer la superficie de contacto antes de fundir evita la pérdida del contenido de agua necesaria para el fraguado de la mezcla de concreto. Además se debe marcar el tope que se va a fundir de acuerdo al espesor de zarpa establecido en el diseño. El concreto ciclópeo se prepara utilizando un 60% de concreto de 3000 p.s.i y un 40% de rajón. se funde el ciclópeo haciendo que el rajón se acomode y llenando los vacios con concreto, utilizando vibrador mecánico y una varilla de acero para chuzar la mezcla y así ayudar al reacomodo de las agregados evitando la presencia de vacios, (ver figura 31). Para la junta entre la zarpa y el cuerpo del muro, se deja embebido rajón hasta la mitad. Este ciclópeo debe de curarse igual que el resto de los concretos, (ver figura 32).

**Figura 31.** Fundición de zarpa.



**Figura 32.** Fundición de rajón para junta.



### 3.8 ELEVACIÓN MURO DE CONTENCIÓN.

#### 3.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para elevación del muro.

Para realizar el encofrado del cuerpo del muro se determino ejecutarlo en dos secciones debido al volumen que presenta la estructura, por tal razón se realiza la colocación de la formaleta a la mitad de la altura total del muro, con tableros construidos en el sitio de la obra utilizando madera común. Apuntalado por medio de listones longitudinales y guaduas o palos rollizos anclados al terreno, una vez terminada la colocación de la formaleta de la primera sección se procede a verificar las medidas tanto de ancho como de largo, finalizando con esta actividad la tercera semana del mes de enero. Y continuar con la fundición de la elevación del muro con concreto ciclópeo, (ver figura 33).

**Figura 33.** Encofrado para elevación.



**3.8.2 Fundición de elevación en concreto ciclópeo.** Como en el anterior proceso, la fundición en concreto ciclópeo para elevación se realiza en dos secciones, con una duración de cuatro días entre el 31 de enero y 3 de febrero de 2007, La primera sección tendrá un altura aproximada de 2,0m . estando sobre la mitad de la estructura, para el vaciado del concreto fabricado en sitio es necesario la verificación de las medidas y alineamiento de la formaleta y así continuar con esta labor y la colocación del rajón, para esto es muy importante la utilización del vibrador mecánico facilitando el reacomodo de estas partículas en el concreto, evitando la presencia de hormigueros en la estructura. Debido a la altura de vaciado es indispensable utilizar las canaletas o puentes de madera para controlar la segregación de los agregados por impacto. Para la junta que se presenta entre secciones se deja parcialmente embebido el rajón con pasadores de acero, (ver figuras 34-35-36).

**Figura 34.** Fundición de elevación.



**Figura 35.** Canaletas para vaciado del concreto.



**Figura 36.** Aplicación de vibrador mecánico.



**3.8.3 Instalación de drenajes sobre vástago.** Es muy recomendable la instalación de drenes en la elevación, esto ayuda a disminuir la presión que ejerce el agua lluvia que se pueda filtrar por medio de la escorrentía. Se coloca tubería de PVC de 2" a lo ancho de la pared del muro en dos filas intercaladas con una separación de 2 m . en toda la longitud del muro, (ver figura 37).

**3.8.4 Curado del concreto.** Se procede con la labor de riego de agua sobre la estructura para garantizar la hidratación necesaria para un correcto curado, evitando la aparición de grietas o fisuras que afecten la calidad de la obra.

**Figura 37.** Instalación de tubería para drenaje.



**3.8.5 Desencofrado.** Se procede a retirar la formaleta respectiva la primera semana de marzo, debido a que la estructura tiene la edad suficiente para el proceso de desencofrado, (ver figura 38).

**Figura 38.** Vista estructura sin formaleta.



**3.8.6 Relleno compactado.** En este caso fue necesario realizar relleno compactado con material de recebo de buena calidad proveniente de la cantera Divino Niño ubicada en el la laguna Municipio de Túquerres, ver **ANEXO A.** con el uso de saltarín y pisón, (ver figura 39).

**Figura 39.** Relleno compactado.



**3.8.7 Planos modelo.** Los detalles estructurales obtenidos en el diseño se encuentran en **ANEXO F**

**3.8.8 Presupuesto.** El costo que tendrá el proyecto una vez terminado será relativamente cercano al anotado, el cual se encuentra en detalle en el **ANEXO G**

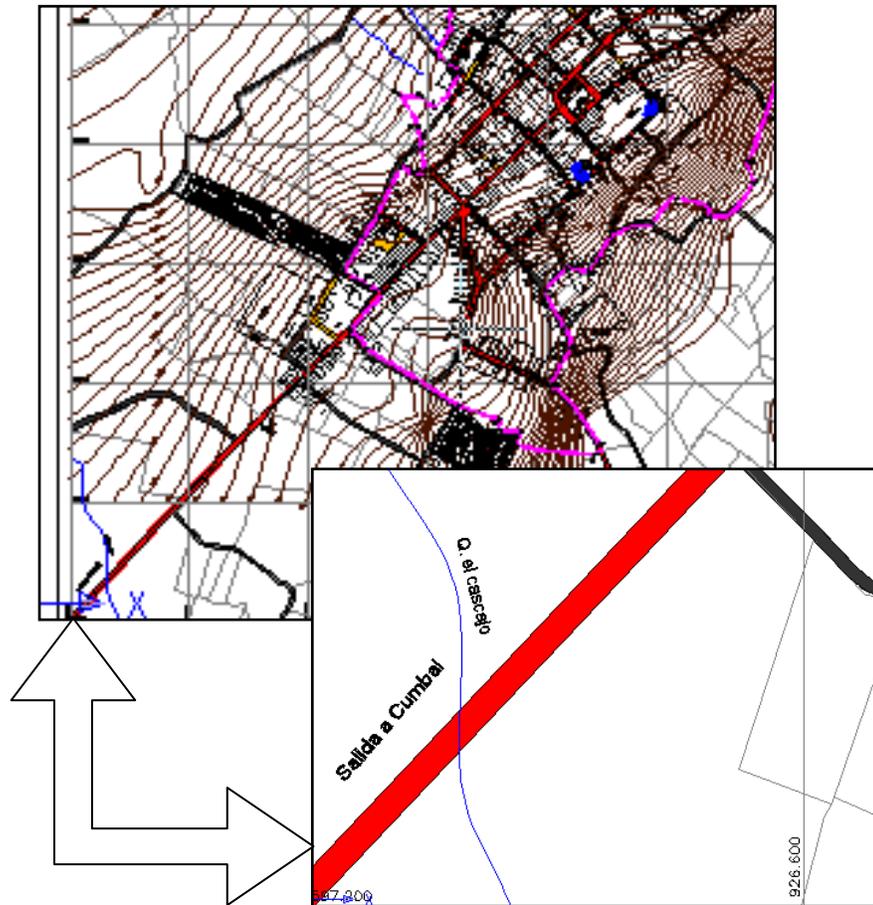




## 4.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

**4.2.1 Localización.** La estructura se encuentra ubicada en el sector llamado El Cascajo localizado aproximadamente a 1650m . del casco urbano en el municipio de Guachucal al sur occidente del departamento de Nariño, (ver figura 43).

**Figura 43.** Localización del proyecto



**4.2.2 Replanteo.** Una vez estando en el sitio se procede a la demarcación y localización del eje de la vía, para luego colocar los ejes de los estribos materializando los puntos específicos tanto del ancho como el largo de la zarpa con estaca y puntilla, para esto, se utiliza un teodolito, cinta, plomada de punto e hilos de nylon. Es necesario iniciar con la demolición del pedraplen para dar espacio y continuar con la excavación, (ver figura 44-45).

**Figura 44.** Replanteo y marcación.



**Figura 45.** Demolición de pedraplen.



### **4.3 EXCAVACIONES**

**4.3.1 Excavación a mano para cimentación.** Las excavaciones se realizaron manualmente adecuando el terreno hasta llegar a un suelo rocoso, iniciando con esta labor los primeros días del mes de noviembre. Este es un trabajo muy arduo debido a que se lo debe realizar con la presencia de agua y material rocoso. Cabe resaltar que tanto la excavación como la construcción se realizara en dos etapas (lado izquierdo- lado derecho), la excavación se inicia por el lado derecho del eje de la vía, esto se hace con el fin de no provocar interrupción en el tráfico vehicular. Una vez se encuentre con material rocoso, se procede adecuar la superficie del terreno y dejarla lista para conformar la cimentación de la estructura. La totalidad de la excavación se hace utilizando herramientas básicas tales como pico, pala y barra para aflojar las partes duras, (ver figura 46).

**Figura 46.** Excavaciones para cimentación.



#### **4.4 DESALOJO DE MATERIAL.**

**4.4.1 Desalojo interno.** Para el retiro del material obtenido por la excavación y demolición, se lo realiza manualmente transportándolo a un sitio de acopio cercano por medio de bugguies o carretillas, para luego retirarlo a una escombrera. La cuantificación se realizó por medio de diferencia de secciones.

**4.4.2 Desalojo externo.** Una vez acumulado el material de las excavaciones realizadas se procede al cargue del material en volquetas manualmente con la ayuda de los trabajadores de la obra para proseguir a su desalojo hacia una escombrera.

#### **4.5 CONCRETOS ESTRUCTURALES**

**4.5.1 Producción de concreto.** La producción del concreto se realiza de acuerdo en el diseño suministrado por parte de la oficina de obras públicas, para la construcción de los estribos se utilizó concreto ciclópeo y para la fundición de losa será con concreto reforzado de 3000 p.s.i, se utiliza el aditivo para acelerar el proceso de curado y dar paso con la segunda etapa. Este es uno de los procesos constructivos sobre el cual se lleva un control verificando con la toma cilindros de concreto para la resistencia de compresión, (ver figura 47).

El concreto se fabrica en el sitio, utilizando materiales previamente analizados y que cumplen con las características de calidad para el diseño de mezcla. Por esta razón es muy importante controlar la dosificación de los materiales y del aditivo.

Entre los materiales de producción del concreto se utilizó cemento portland tipo 1, Los agregados utilizados por la oficina de obras públicas del municipio de Guachucal para la producción del concreto son: triturado fino proveniente de cantera Pilcúan y arena blanca de peña de la cantera el Espino, el aditivo acelerante utilizado es SIKASET-L con una dosificación de 1 - 3% del peso del cemento, (ver figura 48).

**Cuadro 1.** Dosificación de mezclas en baldes de construcción.

Proporción 1:2,5:2,5		Proporción 1:2:3	
MATERIAL	BALDES	MATERIAL	BALDES
CEMENTO	4	CEMENTO	4
ARENA	10	ARENA	8
TRITURADO	10	TRITURADO	12

Para lograr garantizar la calidad del concreto, se controla que las cantidades de agregados a mezclar y que la cantidad de aditivo disuelto en agua que se agrega a la mezcla sea la establecida previamente en las especificaciones del acelerante. Uno de los ensayos realizados para este control es el slump, con el cual se puede verificar la homogeneidad de la mezcla al obtener un asentamiento máximo de 2.5", (ver figura 49).

**Figura 47.** Producción del concreto en obra



**Figura 48.** Adición de aditivo acelerante SIKASET-L.



**Figura 49.** Ensayo de asentamiento concreto con aditivo



**4.5.2 Transporte de concreto.** El concreto es transportado utilizando carretillas hasta el lugar de vaciado. Para facilitar este trabajo y controlar la segregación de los agregados se construye rampas y pontones armados con tablonces y guaduas (ver figura 50).

**4.5.3 Curado del concreto.** Este es un proceso que se debe realizar en todas las obras, en especial en este caso, ya que el tiempo de curado será corto debido a la adición del aditivo acelerante, puesto que este es uno de los factores que afecta la calidad y resistencia del concreto.

El curado se hace manteniendo húmedo la estructura durante todo el periodo de fraguado, en el proceso de curado de la losa, se lo realiza recubriendo su totalidad con arena húmeda para así mantener las condiciones óptimas para un buen curado.

**Figura 50.** Transporte del concreto



#### 4.6 CONTROL DE MATERIALES

El control de los materiales para la fabricación del concreto se lo realiza con base en los ensayos facilitados por cada uno de los proveedores a la oficina de obras públicas del Municipio de Guachucal. Por estas razones, el suministro de materiales se realizó así: Cantera Pilcúan, triturado fino; Mina el Espino, arena blanca, ver **ANEXO A**, a los cuales se retiro las partículas con sobre tamaño por separación manual para el agregado grueso y por el sistema de rodamiento el agregado fino, para garantizar la calidad del concreto (ver figura 51 - 52).

**Figura 51.** Separación de partículas con sobre tamaño, agregado grueso.



**Figura 52.** Separación de partículas con sobre tamaño, agregado fino



El cemento adquirido, se almacenó en un lugar cubierto y seco, libre de humedad para que no se afecten sus características cementantes primordiales importantes

en la resistencia del concreto. El cemento utilizado fue cemento portland Tipo 1 en sacos de 50 kg . (ver figura 53).

**Figura 53.** Almacenamiento del cemento.



Se utilizó acero en varillas N°3 - N°5 de 60.000 p.s.i, para el despiece en la losa del pontón tanto longitudinal como transversal. En el momento de su recepción se tuvo en cuenta que el material estuviera sin corrosión y se almacenó adecuadamente bajo techo, para que la acción del agua no acelere la oxidación del hierro, (ver figura 54).

La madera, guadas, listones, que se utiliza para la elaboración de formaleta para el encofrado del cuerpo del muro, aletas, losa y guarda ruedas, fueron adquiridas por parte de la oficina de obras públicas en el depósito de madera San Francisco ubicado en el casco urbano del municipio.

**Figura 54.** Almacenamiento de hierro bajo techo.



## 4.7 CIMENTACIÓN.

**4.7.1 Fundición de zarpa en concreto ciclópeo.** Una vez encontrado suelo firme y limpio de residuos o materia orgánica, se procede con la fundición de la zarpa en concreto ciclópeo, iniciando el día 7 de noviembre de 2006. En este proceso es bueno resaltar la utilización de una motobomba para la expulsión del agua y tratar de mantener seco el suelo donde se va a cimentar. Se marca el tope que se va a fundir por medio de varillas de acero ancladas al piso de cimentación de acuerdo al espesor de zarpa establecido en el diseño. El concreto ciclópeo se prepara utilizando un 60% de concreto de 3000 p.s.i y un 40% de rajón. Se funde el ciclópeo haciendo que el rajón se acomode y llenando los vacíos con concreto, utilizando el vibrador mecánico en la mezcla y así ayudar al reacomodo de las agregados evitando la presencia de vacíos, (ver figura 55). Para la junta entre la zarpa y el cuerpo del muro, se deja embebido rajón hasta la mitad. Este ciclópeo debe de curarse igual que el resto de los concretos. (ver figura 56).

**Figura 55.** Fundición de zarpa.



**Figura 56.** Fundición de rajón para junta.



#### **4.8 ELEVACIÓN DE ESTRIBOS Y ALETAS PARA CONTENCIÓN.**

**4.8.1 Levantamiento y alineamiento de formaleta para estribo y aleta.** Para realizar el encofrado de estribo y aleta se prosigue con la colocación de la formaleta para el cuerpo y aleta, debido a que el volumen de fundición es considerablemente pequeño se la construirá en su totalidad, con tableros construidos en el sitio de la obra utilizando madera común. Apuntalado por medio de listones longitudinales y guaduas o palos rollizos anclados al terreno, una vez terminada la colocación de la formaleta se procede a verificar el alineamiento, atraque y las medidas tanto de ancho como de largo. Y así autorizar la fundición tanto de estribo como aleta con concreto ciclópeo, (ver figura 57).

**Figura 57.** Encofrado para elevación.



**4.8.2 Fundición de estribo y aleta en concreto ciclópeo.** De igual forma que el encofrado, la fundición en concreto ciclópeo para estribo y aleta se realiza en una sola etapa. Una vez comprobado el alineamiento y atraque de la formaleta se procede a humedecer la superficie de contacto con el concreto, y así proseguir con el vaciado de este, esta actividad se la inicia el día 21 de noviembre con una duración de tres semanas aproximadamente terminando el día sábado 9 de diciembre. Se instalan puentes o canaletas en madera para facilitar la labor de vaciado y controlar la segregación de los agregados por impacto, se debe verificar que el rajón se acomode apropiadamente, llenando los vacíos con concreto. Para evitar la presencia de hormigueros debido a que el área de trabajo es muy pequeña. Para facilitar el reacomodo de los agregados se utiliza un vibrador mecánico y martillo neumático durante toda la fundición, (ver figuras 58-59-60).

**Figura 58.** Fundición de elevación.



**Figura 59.** Canaletas para vaciado del concreto.



**Figura 60.** Aplicación de vibrador mecánico.



**4.8.3 Instalación de drenajes sobre vástago.** Para facilitar la salida de líquidos que se pueden represar en la parte posterior del estribo y aleta se instalan drenes a lo largo del estribo y más aun en la parte de la aleta la cual no se encuentra protegida por una capa impermeable en su superficie, disminuyendo las presiones hidrostáticas que se ejerce sobre las paredes. Se coloca tubería de PVC de 2" separadas cada 1.50 m . una de la otra, en toda su longitud, colocando la segunda fila intercalada a 1.80 m . de altura, (ver figura 61).

**Figura 61.** Instalación de tubería para drenaje.



**4.8.4 Curado del concreto.** En este caso el curado del concreto es algo de gran importancia, debido a la utilización de aditivo acelerante disminuyendo considerablemente el tiempo de curado. Por lo tanto se debe realizar la labor de riego de agua sobre la estructura para garantizar la hidratación necesaria para un correcto curado, evitando la aparición de grietas o fisuras que disminuyan la calidad de la obra.

**4.8.5 Desencofrado.** La labor de desencofrado para este caso se la puede realizar a los siete días donde el concreto alcanza su resistencia máxima, sin embargo el tiempo para retirar la formaleta será cuando se la vaya a ocupar en el estribo del lado contrario y así garantizar la obtención de la resistencia necesaria del concreto (ver figura 62), es de gran importancia recordar que esta labor se la debe realizar evitando accidentes en las personas encargadas.

#### **4.9 CONSTRUCCIÓN DE LOSA.**

**4.9.1 Armado de formaleta.** Con los estribos ya fundidos, se procede con el armado de la formaleta para la sección de losa con un área aproximada de 15m<sup>2</sup>, la cual se realiza con madera común que descansa sobre listones y estos a su vez están apoyados sobre el piso, (ver figura 63).

**Figura 62.** Vista estructura sin formaleta



**Figura 63.** Armado de formaleta para losa.



**4.9.2 Figurado de acero.** Se debe cortar el hierro de acuerdo a las especificaciones de los planos para armar la parrilla de refuerzo para losa, (ver figura 64).

**Figura 64.** Figurado de acero.



**4.9.3 Colocación de refuerzo para losa.** Una vez terminado con la construcción de la formaleta el día 15 de diciembre, se adelanta la colocación de acero de refuerzo para la losa verificando que la parrilla quede correctamente armada y que el espaciamiento entre varillas sea el especificado en los planos. Este se lo debe verificar aceptándolo siempre y cuando se encuentre dentro de los parámetros de diseño. Esta parrilla se monta sobre partículas de material granular que levantan la malla 5 cm . aproximadamente para darle recubrimiento inferior. Para la junta que se presenta entre la losa y los estribos se utiliza una lámina con espesor de 5cm . de material aislante como el icopor, (ver figura 65-66).

**Figura 65.** Colocación de refuerzo para losa.



**Figura 66.** Verificación de espacio entre acero de refuerzo.



**9.4 Fundición de losa.** En conjunto con el personal encargado de la oficina de obras públicas se realiza una revisión final el 18 de diciembre de 2006 y se procede a dar la orden para fundir, antes de iniciar con el vaciado del concreto se humedece la formaleta y refuerzo para evitar que la mezcla pierda su contenido de humedad, se utiliza en este caso un concreto de 3000p.s.i. cabe resaltar la utilización del aditivo acelerante SIKASET-L, durante todo el proceso de fundición se verifico el espaciamiento y recubrimiento del acero, también para garantizar lo homogeneidad de la mezcla se utiliza el vibrador mecánico, se toman cilindros de concreto para ensayo de resistencia a la compresión. Ver **ANEXO J** (ver figura 67-68).

**Figura 67.** Fundición de losa.



**4.9.5 Curado del concreto.** Uno de los factores determinantes en el buen terminado en una placa de concreto es el correcto curado ya que en un área fundida el concreto está sometido a condiciones atmosféricas como el sol, viento, que pueden disminuir la cantidad de agua de hidratación generando fisuras o

grietas. Para evitar esta situación se aplica una capa de arena húmeda la cual permite mantener el agua necesaria para un correcto curado, (ver figura 69).

**Figura 68.** Toma de cilindros de concreto.



**Figura 69.** Curado de concreto.



**4.9.6 Desencofrado.** Una vez que la losa de concreto alcance un 90 % de su resistencia máxima, se procedió al retiro de cada una de las partes de la formaleta. Por seguridad se lo realiza después de 12 días de haberse fundido debido a la aplicación de aditivo para acelerar la resistencia que puede alcanzar el concreto. Para utilizarla en el lado izquierdo o segunda etapa en la losa del pontón, (ver figura 70).

**Figura 70.** Vista de losa sin formaleta.



**4.9.7 Relleno compactado.** Para rellenar el espacio que se encuentra entre la vía y cada uno de los estribos, se lo ejecuto en varias capas, con una altura aproximada 0.60m . para una primera capa, se lo rellena con material rocoso proveniente de la demolición del pedraplen formando un filtro el cual ayuda a la evacuación del agua que se pueda filtrar. Las demás capas se las rellena con material mejorado, ver **ANEXO A.** compactado con saltarín y pisón en los sitio más estrechos, hasta llegar al nivel de la vía, (ver figura 71).

**Figura 71.** Relleno compactado sobre estribo y aleta.



**4.9.8 Plano modelo pontón.** Los detalles estructurales obtenidos en base a los modelos de la cartilla de la secretaría de obras públicas del departamento de Antioquia, se encuentran en **ANEXO I.**

**4.9.9 Presupuesto.** El costo aproximado que tendrá el proyecto se encuentra en detalle en el **ANEXO J.**

## **5. “RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTO RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL”**

### **5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Debido a la necesidad que presentan los estudiantes de la escuela Sol de los Pastos en relación a lo concerniente en el campo de la calidad estudiantil.

No existe un sitio apto donde los estudiantes puedan tomar los alimentos con las condiciones optimas de comodidad y aseo; la junta directiva realizó la petición a la Oficina de Obras Públicas del Municipio de Guachucal, para realizar el diseño arquitectónico y estructural del restaurante escolar, el cual cumpla con las especificaciones técnicas que requiere para el buen desempeño de la calidad estudiantil.

### **5.2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**5.2.1 Localización del proyecto.** La escuela Sol de los Pastos Se encuentra ubicada en la vereda el Común a 1 km. de el Municipio de Guachucal, al costado de la vía que conduce de este municipio a la ciudad de Túquerres.

**5.2.2 Descripción del proyecto.** La construcción estará conformada por una área aproximada de 133,81 m<sup>2</sup> distribuidos de la siguiente manera:

Una cocina, con un área de 13,80 m<sup>2</sup>.

Un salón destinado al comedor con un área de 80,35 m<sup>2</sup>.

Dos depósitos de alimentos con un área de 2,94 m<sup>2</sup> cada uno.

### **5.3 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL**

**5.3.1 Diseño sismo resistente de la estructura en concreto reforzado.** El diseño sismo resistente implica un cálculo en el que se tuvo en cuenta los efectos sísmicos, gravitacionales, entre otros que afectan a una estructura; teniendo como base la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 98.

El diseño estructural se realiza teniendo en cuenta el titulo A y el titulo C de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 98. El análisis de diseño se hizo por el sistema de estructura aporticada, con respecto a las fuerzas horizontales sísmicas a partir del periodo fundamental de vibración de la estructura y espectro elástico de aceleraciones.

El diseño cumple con los requisitos exigidos con relación a las cargas verticales a que estará sometida la estructura según el titulo B de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 98, para cumplir con una eficiente funcionalidad.

La estructura de la edificación debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuada ante las cargas mínimas de diseño prescritas por el reglamento

verificándose además las condiciones necesarias para limitar la deformación ante las cargas de servicio de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la edificación.

Teniendo en cuenta las recomendaciones y conclusiones del estudio Geotécnico realizado para el presente proyecto se tienen los siguientes parámetros de diseño de acuerdo a lo estipulado en el Artículo E.5.1.4.:

Profundidad de desplante de 1.00m, con una capacidad admisible del suelo de 14.0T/m<sup>2</sup>, cohesión de 3.2T/m<sup>2</sup>, factor de seguridad de 3 y un peso unitario húmedo del suelo de 1.68gr/cm<sup>3</sup>.

Se asumirá un perfil de suelo de S2 según A.2.4.1.2 donde entre la roca y la superficie hay más de 60m de suelo que contiene depósitos estables de suelos duros, o densos, compuestos por depósitos estables de arcillas duras.

**5.3.2 Parámetros de diseño para espectro.** De acuerdo al Capítulo A.2 establecido por la Norma NSR – 98, se determinan los siguientes parámetros de diseño para la obtención del espectro de diseño:

<b>Zona de Amenaza Sísmica (Art. A.2.3):</b>	<b>Alta</b>
<b>Coefficiente de Aceleración A<sub>a</sub> (Apéndice A.3):</b>	<b>0.30</b>
<b>Perfil de Suelo (Art. A.2.4):</b>	<b>S<sub>2</sub></b>
<b>Coefficiente de Sitio (Art. A.2.4.2):</b>	<b>1.2</b>
<b>Grupo de Uso (Art. A.2.5.1):</b>	<b>II</b>
<b>Coefficiente de Importancia (Art. A.2.5.2):</b>	<b>1.2</b>

**5.3.3 Obtención gráfica del espectro de diseño. NSR 98 – A.2.6.1.** La forma del espectro elástico de aceleraciones, para un coeficiente de amortiguamiento crítico de 5%, que se debe utilizar en el diseño se define por medio de la ecuación A.2.1. con las limitaciones dadas en A.2.6.2. y A.2.6.4.

$$S_a = \frac{1.2 \cdot A_a \cdot S \cdot I}{T} \quad \text{A.2.1}$$

NSR 98 – A.2.6.2.: Para periodos de vibración menores de T<sub>c</sub>, calculado de acuerdo a la ecuación A.2.2. el valor de S<sub>a</sub> puede limitarse al obtenido de la ecuación A.2.3.<sup>4</sup>

$$T_c = 0.48 \cdot S \quad \text{A.2.2}$$

$$S_a = 2.5 \cdot A_a \cdot I \quad \text{A.2.3}$$

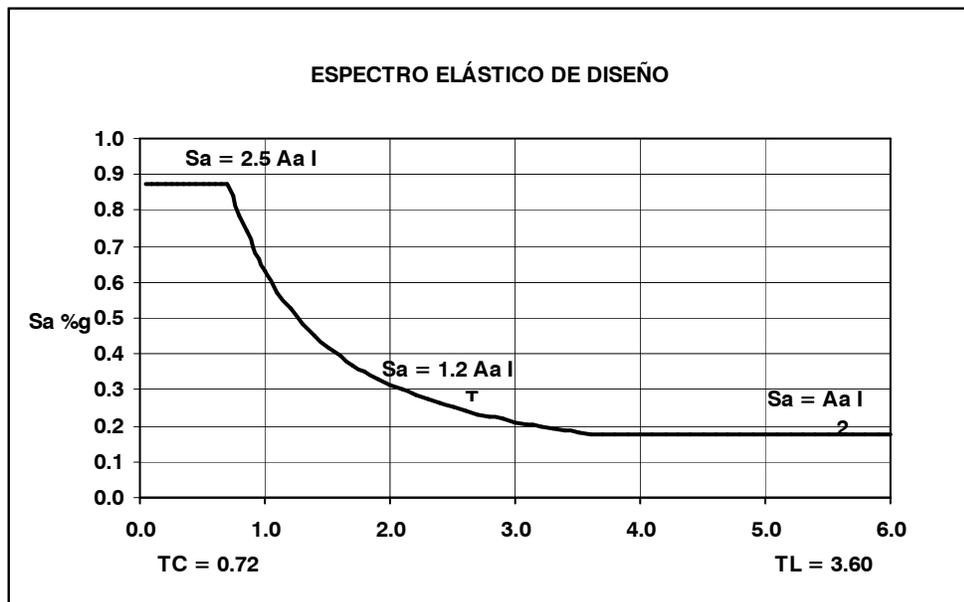
---

<sup>4</sup> Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Bogotá: la asociación, 1997. Tomo 1 y Tomo 2

NSR 98 – A.2.6.2. Para periodos de vibración mayor que  $T_L$ , calculados de acuerdo con la ecuación A.2.4. el valor de  $S_a$  no puede ser menor que el dado por la ecuación A.2.5.

$$T_L = 2.4 \cdot S \quad \text{A.2.4}$$

$$S_a = \frac{A_a}{I} \quad \text{A.2.5}$$



*Chequeo para cualquier periodo*

- *Sí  $T < T_C$*       *Entonces:*       $S_a = 2.5 \cdot A_a \cdot I$
- *Sí  $T > T_C$*       *Entonces:*       $S_a = \frac{1.2 \cdot A_a \cdot S \cdot I}{T}$
- *Sí  $T > T_L$*       *Entonces:*       $S_a = \frac{A_a \cdot I}{2}$

**Periodo Corto:**

$$T_c = 0.48 \cdot S$$

$$T_c = 0.48 \cdot 1.2$$

$$T_c = 0.576$$

$$\begin{aligned} \text{Periodo Largo: } T_L &= 2.4 \cdot S \\ T_L &= 2.4 \cdot 1.2 \\ T_L &= 2.88 \end{aligned}$$

### 5.3.4. Definición de las características de la estructura y del material estructural empleado

**5.3.4.1. Tipo de sistema estructural de resistencia sísmica.** Se adopto un Sistema Estructural de Pórticos, que consiste en un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales.

Según Tabla A.3-3. NSR – 98, los pórticos resistentes a momentos con capacidad de especial de disipación de energía (DES) y para una zona de amenaza sísmica alta no existen restricciones con respecto al uso y altura de la estructura. La estructura se implantara en un área de lote total de 133,81m.

**5.3.4.2. Materiales.** Se determinó como material estructural a emplear el concreto reforzado y estructura metálica para la cubierta, debido a las ventajas que ofrece en nuestro medio, como son:

- su relativa economía,
- fácil adquisición comercial y
- buen personal técnico especializado y capacitado para su manufactura.

#### Concreto

Todas las estructuras en concreto reforzado se diseñaron con una resistencia nominal del concreto a la compresión de:

$$f'_c = 3000 \text{ psi}$$

#### Módulo de elasticidad

Según Artículo C.8.5.4.1, ecuación C.8-2\*, se obtiene:

$$E_c = 3900 \sqrt{f'_c} \text{ Mpa}$$

$$E_c = 17900 \text{ Mpa}$$

$$E_c = 1790000 \text{ T/m}^2$$

## Acero

Todas las estructuras en concreto reforzado se diseñaron con una resistencia nominal a la fluencia del acero de:

$$f_y = 60000 \text{ p.s.i. para refuerzo}$$

Capacidad de disipación de energía

Las estructuras de concreto estructural y sus elementos localizadas en zona de amenaza sísmica alta deben tener una capacidad de disipación de energía especial.

### 5.3.5 Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis.

GRADO DE IRREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$

No existe una discontinuidad o variación en la estructura en planta, por lo tanto, se toma un coeficiente  $\phi_p$  de 0,90.

GRADO DE IRREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$

No existe una discontinuidad o variación en la estructura, por lo cual, se toma un coeficiente  $\phi_a$  de 0,90.

**5.3.6. Definición del procedimiento de análisis.** Siguiendo el Artículo A.3.4. y teniendo en cuenta las condiciones de A.3.4.2 se concluye que el método de análisis a utilizar es el Método de Análisis Dinámico Elástico, el cual es ejecutado por el programa STAAD.Pro siguiendo el proceso de un análisis modal, ver **ANEXO L.**

### 5.3.7 Obtención de las fuerzas sísmicas de diseño

**5.3.7.1. Análisis sísmico dinámico.** El análisis dinámico se subdivide en dos partes, análisis modal que determina la vibración libre de la estructura y la determinación de las fuerzas dinámicas donde los desplazamientos máximos, fuerzas y esfuerzos a través de la estructura, debido a la combinación de modos para una dirección de aceleración dada son calculados.

**5.3.7.2. Análisis modal.** El análisis modal consiste en el cálculo del período, frecuencias y los modos de vibración libres no amortiguados de la estructura. La vibración libre depende solamente de la rigidez de la estructura y sus masas, no de las cargas. El tipo de análisis modal efectuado por el programa es el análisis Eigenvalor el cual da una excelente idea del comportamiento de la estructura. En este proceso la siguiente ecuación debe ser resuelta:

$$[K - T^2 \cdot M] \cdot Z = 0$$

Donde:

K = matriz de rigidez,

T = matriz diagonal de Eigenvalor,

M = matriz de masas diagonal y

Z = matriz correspondiente de Eigenvectores.

Cada par de Eigenvalor-Eigenvector es llamado modo de vibración natural y son calculados con un método numérico de iteración.

El número de modos a calcular dependerá de los siguientes factores:

- El número de modos especificados por el usuario en la ventana de diálogo de análisis
- El número de grados de libertad de las masas de la estructura el cual considera las masas traslacionales y rotacionales.

**5.3.8. Análisis de cargas.** Para que una estructura sismo resistente cumpla adecuadamente con su objetivo, debe ser capaz de resistir además de los efectos sísmicos, los efectos de las cargas impuestas, evaluando los elementos de la estructura para la condición más crítica.

**5.3.8.1. Carga muerta de diseño.** Son cargas de magnitud constantes que permanecen fijas en un mismo lugar. Estas son el peso propio de la estructura y otras cargas permanentes.

Para adoptar las cargas muertas de diseño se tuvo en cuenta el capítulo B.3 de la Norma Colombiana Sismo-resistente, NSR – 98.

Carga muerta cubierta liviana con estructura metálica:

Datos	
Placa ondulada de	
asbesto cemento	0,018 ton/m <sup>2</sup>
Peso estructura	0,150 ton/m <sup>2</sup>
Peso adicional	0,030 ton/m <sup>2</sup>
<b>Carga muerta (D)</b>	<b>0,198 ton/m<sup>2</sup></b>

**5.3.8.2. Carga viva de diseño.** Las cargas vivas son aquellas producidas por el uso y la ocupación de la edificación que pueden cambiar de lugar y magnitud a través de la vida útil de la estructura. Las cargas vivas que se utilizan en el diseño deben ser las máximas esperadas que ocurran en la edificación debido al uso que esta va a tener.

Según el artículo B.4.2.1 la carga viva para cubiertas con pendiente mayor del 20%, es de:

**Carga viva de servicio**

$$L_{\text{cubierta}} = 0.035 \text{ ton/m}^2$$

**5.3.9. Análisis de la estructura aporricada.** El análisis estructural se lo realizó con la ayuda del programa **STAAD.Pro**

**5.4. Presupuesto.** El costo aproximado que tendrá el proyecto una vez terminado, será relativamente cercano al anotado el cual se encuentra en detalle en el **ANEXO K.** y los diseños arquitectónicos en el **ANEXO L.**

## 6. “RESIDENCIA Y APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO – OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL”

### 6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La vereda el Consuelo está localizada en la vía que conduce del municipio de Guachucal al municipio de Sapuyes.

Esta vereda está compuesta por 45 viviendas de la comunidad indígena de este sector, las cuales no cuentan con los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, teniendo que depositar el agua para el consumo humano en canecas, la cual la recogen por medio de la instalación de mangueras de polietileno de las poblaciones vecinas, atentando así contra la salud de sus habitantes, sobretodo la población infantil.

**6.1.2. Causas del problema.** Las causas para que la vereda el Consuelo no cuente con el servicio de agua potable, se debe a las siguientes razones:

El nivel económico de la población objeto del proyecto es demasiado precaria, sus ocupaciones son de jornaleros, el número de la unidad familiar es grande, toda vez que el promedio es de 5 habitantes por familia, todo esto hace que los recursos que se consiguen por la familia no alcancen para la inversión de sus recursos en la construcción de unas redes de acueducto apropiadas, higiénicas y técnicamente construidas de manera que sirvan para su familia.

**6.1.3. Población del proyecto.** La población del proyecto es de 45 familias conformadas por 5 habitantes cada una, para un total de 225 habitantes beneficiarios.

**6.1.4. Descripción del impacto ambiental.** La ejecución del proyecto CONSTRUCCIÓN RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO MUNICIPIO DE GUACHUCAL mejora el medio ambiente de la comunidad en cuanto a la eliminación de los focos de contaminación de este sector.

**6.1.5. Consecuencias de no realizar el proyecto.** La no construcción del proyecto genera un bajo nivel en calidad de vida de las familias de vereda el Consuelo, de igual manera, hace que las familias puedan presentar enfermedades infectocontagiosas sobre todo en la población infantil atentando con la salud de cada uno de los habitantes.

## 6.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

**6.2.1 Periodo de diseño.** Se estima que la duración del proyecto será de 15 años, por ser de baja complejidad (tabla B. Norma RAS, título B)

### 6.2.2. Población de diseño.

Población actual	45 Viviendas 225 habitantes
Población futura	P Actual * 2

Por ser un proyecto de baja complejidad, se estima que la población futura podría crecer en un 200%.

Población futura	P Actual * 2 225 * 2 = 500 habitantes
------------------	--

**6.2.3. Delimitación del área del proyecto.** Esta corresponde al área de influencia de las 45 viviendas.

**6.2.4. Material a utilizar.** Tubería de PVC.

## 6.3. DOTACIÓN.

### 6.3.1 Dotación media.

Aseo personal	50 l/hab/día
Cocina	20 l/hab/día
Lavado de ropa	15 l/hab/día
Inodoros	40 l/hab/día
Lavado de pisos	10 l/hab/día
Rociado de plantas	15 l/hab/día
<b>TOTAL</b>	<b>150 l/hab/día</b>

Perdidas 20% de la dotación neta       $150 * 0,20 = 30$  l/hab/día

## 6.4. PARAMETROS DE DISEÑO.

### 6.4.1. Caudal medio diario (Qmd).

$$D * P / 86400 = 180 * 500 / 86400 = 1,041 \text{ Lps.}$$

### 6.4.2. Caudal máximo diario (QMd).

$$Qmd * K1 = 1.041 * 1,3 = 1,35 \text{ Lps}$$

### 6.4.3. Caudal máximo horario (QMh).

$$Q_{md} * K_2 = 1,041 * 1,6 = 1,66 \text{ Lps.}$$

#### **6.5. LONGITUD DE LA RED.**

La longitud de la red se calcula en 227 metros.

#### **6.6. DISEÑO DE LA RED.**

Se diseña por sistema de longitud abastecida, por ser un sistema de baja complejidad.

#### **6.8. PLANOS Y CALCULO SISTEMA DE ACUEDUCTO. ANEXO M.**

#### **6.7. PRESUPUESTO.** El costo e encuentra en detalle en el **ANEXO N.**

## CONCLUSIONES

- La no realización de algunos de los ensayos correspondientes antes, durante y después en las obras mencionadas anteriormente, nos conlleva a no garantizar a cabalidad la calidad de las mismas.
- Es de vital importancia que los ensayos realizados en la ejecución de las obras durante esta pasantía, sean realizados por personas o laboratorios certificados, para dar fe y confiabilidad de los resultados obtenidos.
- Cabe resaltar que bien sea por factores económicos o de criterio por parte de las personas encargadas de la dirección de las obras ejecutadas durante esta pasantía en el municipio de Guachucal, se tomo como base los diseños o planos modelo de la cartilla de la secretaría de obras públicas del departamento de Antioquia, debido a esto las obras se realizaron con datos no similares a los que se puede obtener en el sitio. Lo cual se puede ver reflejado en el buen funcionamiento de las mismas.
- La participación en la pasantía, permitió realizar una compilación de todos los aspectos que son necesarios para llevar a cabo dicha actividad, en la cual es fundamental las bases teóricas adquiridas en la academia, así como la consulta de la información y la formación del criterio que se debe tener al momento de decidir cuál es la mejor opción que responde de la manera más conveniente a la problemática que se presenta, en las condiciones del proyecto y las especificaciones existentes en la normatividad colombiana.
- La ejecución de los proyectos objeto del desarrollo de esta pasantía, permitieron medir el beneficio obtenido con la ejecución de los mismos, en cuanto se refiere al número de población beneficiada, mejoramiento de las condiciones para la ejecución de las actividades de dicha población, con lo que se busca elevar la calidad de vida del Municipio de Guachucal. En esta medida, el contacto con las comunidades se convierte en un escenario propicio para que el pasante se motive en el trabajo por la comunidad fomentándose de esta manera la necesidad por continuar el desarrollo académico para así ejercer una profesión acorde con las condiciones y exigencias que envuelve el entorno.

## RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la variación de precios de los ítems que se produce durante el transcurso desde que un proyecto es inscrito para la asignación de recursos y el momento en que el mismo pasa a su etapa de ejecución, para así evitar en lo posible que se tengan que modificar las cantidades y condiciones iniciales del contrato.
- Realizar una buena selección de los materiales a utilizar por medio de ensayos de laboratorio es de vital importancia en la construcción de obras civiles
- Controlar y vigilar la fabricación del concreto, en especial hacer constantes ensayos de Slump para verificar la cantidad de agua necesaria o suministrada; esta recomendación debe hacerse en todas las obras que no cuenta con concretos de plantas, si no que se mezcle en el sitio.
- Ejecutar una supervisión técnica en el área de la construcción es una actividad indispensable para garantizar la calidad de la obra.
- Cumplir con las normas de seguridad dentro de la obra, como el uso de casco, guantes, gafas protectoras, para evitar inconvenientes en un futuro.
- Elaborar un análisis de los materiales mediante laboratorio y la realización de ensayos antes, durante y después de la construcción nos conlleva al éxito en cualquier obra civil.
- Proveer los escenarios para que se promueva la actualización permanente de los conocimientos técnicos y administrativos de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo de la oficina de obras públicas, para que de esta manera puedan ejercer las actividades de supervisión e interventoría, acordes con las exigencias del entorno que se mantiene en continuo avance.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98): Tomo 1 y Tomo 2. 2 ED. Santafé de Bogotá D.C.: La asociación, 1997. 475 p y 380 p.
- BOWLES, Joseph. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. Bogotá: Mc Graw – Hill, 1981 213 p.
- CHIAVENATO, Adalberto. Iniciación en la Administración. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1996. Serie.
- FREDERICK S. Merritt y RICKETS Jonathan. Guía del Ingeniero Civil. Santafé de Bogotá D.C. Mc Graw Hill, 1996. 415 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C. ICONTEC, 2005.
- MUÑOZ DAVID, Armando. Conferencias control de costos. Pasto: Universidad de Nariño.
- REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1996, 325 p.
- SISTEMA DE ACUEDUCTO. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS2000). Sección II. Título B
- SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santafé de Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia, 1999. 456 p.
- SÁNCHEZ SABOGAL, Fernando. Curso de laboratorio de pavimentos: Guía para la ejecución e interpretación de los resultados. Popayán: Universidad del Cauca. Instituto de Vías, 1983.

# **ANEXO A**

## **ANALISIS DE MATERIALES Y DISEÑO DE MEZCLA**



## DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO

PROYECTO Construcción Coliseo Municipal - Guachucal

FECHA 15 Ago 2006

### CARACTERÍSTICAS

$f'c = 210,0 \text{ kg/cm}^2$   $V = \text{No } \%$   $Fcr = 280 \text{ kg/cm}^2$   $A/C = 0,47$   $\text{Asentamiento} = 3,50 \text{ cm}$

### DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS

Tamiz No.			1"	3/4"	1/2"	4	8	16	30	50	100
Agregado grueso			97,69	7884	57,40	3,42	1,59	0	0	0	0
Agregado intermedio %											
Agregado fino %			100	100	100	94,12	79,85	60,20	36,94	24,01	4,95
60 % Agregado Grueso			58,6	4730,4	34,4	2,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Agregado intermedio											
40 % Agregado fino			40,0	40,0	40,0	37,6	31,9	24,1	14,8	9,6	2,0
Mezcla			98,6	4770,4	74,4	39,7	32,9	24,1	14,8	9,6	2,0
Especificaciones			100	83,5	64,5	48	35,5	26,5	20	15	11

### PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES

Material	Gravedad específica Bulk tn/m <sup>3</sup>	Peso unitario varillado tn/m <sup>3</sup>	Peso unitario suelto tn/m <sup>3</sup>	Agregado grueso
Cemento	3,15		1,43	
Agregado fino	2,41	1,45	1,38	6,68
Agregado intermedio				
Agregado grueso	2,89	1,73	1,51	1,16

### DOSIFICACIÓN FINAL PARA UN METRO CÚBICO

Material	Peso tn	Volumen suelto m <sup>3</sup>	Proporciones por peso	Proporciones por vol.
Agua	0,1692	0,1692		
Cemento	0,3600	0,2517	1,00	1,00
Agregado fino	0,7353	0,5328	2,04	2,12
Agregado intermedio				
Agregado grueso	1,1030	0,7305	3,06	2,90

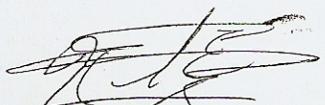
### RESULTADOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Edad (días)	Resistencia Cilindros kg/cm <sup>2</sup>	R28 Proyectada kg/cm <sup>2</sup>	Peso unitario tn/m <sup>3</sup>
7	175,5	248,3	
14	207,6	240,8	
28	233,9	233,9	

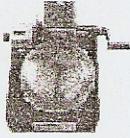
Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

OBSERVACIONES Materiales: Triturado de Agresur y arena de El Espino

Proporción de mezcla ajustada 1:2:2,5

  
HERNEY LASSO ECHAVARRÍA

Geotecnólogo



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO SUB-BASE (SBE-1)

PROYECTO Construcción Coliseo Municipal Guachucal      FECHA ENSAYO 15 agosto de 2006  
 REFERENCIA Muestra No 1      LOCALIZACIÓN Obra  
 DESCRIPCIÓN Recebo



Tamiz No.	Peso Reten. Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa
2"	0	0,00	100,00
1 1/2"	858	6,25	93,75
1"	1772	12,92	87,08
1/2"	2987	21,77	78,23
3/8"	3451	25,15	74,85
4	4731	34,48	65,52
10	6845	49,89	50,11
40	10618	77,39	22,61
200	12492	91,05	8,95
Pasa 200	1227,50		

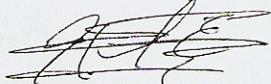
Peso muestra seca gr.	13719,5
Coefficiente de uniformidad CU	40,66
Coefficiente de curvatura CC	1,39
Diámetro efectivo D10	0,086
Módulo de finura	1,87

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	0

### OBSERVACIONES

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

  
**HERNEY LASSO ECHAVARRÍA**  
 Geotecnólogo

# **ANEXO B**

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DEL CONCRETO MURO COLISEO MUNICIPAL**

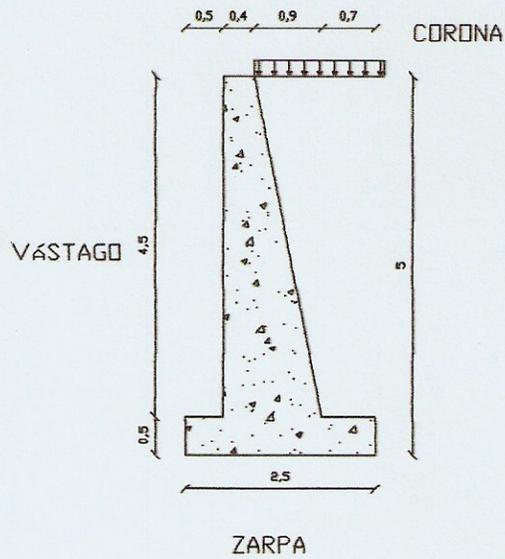
**ANEXO B**  
**RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ESTRUCTURAL**  
**MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**  
**ALCALDIA MUNICIPIO DE GUACHUCAL**  
**OFICINA DE OBRAS PUBLICAS**  
*DECISIONES CON FUTURO*

No. cilindro	Elemento Estructural	Localización y lado	Dosificación	Slump	Fecha de Toma	Fecha de Rotura	Edad	Resistencia obtenida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Resistencia requerida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Observaciones
1	Muro Coliseo Municipal Guachucal - Nariño	Zarpa	1 : 2.0 : 3.0	3,0 in	14 Oct 06	21 Oct 06	7	1.716	3.000	Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
2			1 : 2.0 : 3.0	3,0 in	14 Oct 06	28 Oct 06	14	2.653	3.000	
3			1 : 2.0 : 3.0	3,0 in	14 Oct 06	11 Nov 06	28	3.148	3.000	
4	Muro Coliseo Municipal Guachucal - Nariño	Elevación	1 : 2.0 : 3.0	3,5 in	23 Oct 06	30 Oct 06	7	1.663	3.000	Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
5			1 : 2.0 : 3.0	3,5 in	23 Oct 06	6 Nov 06	14	2.388	3.000	
6			1 : 2.0 : 3.0	3,5 in	23 Oct 06	20 Nov 06	28	3.070	3.000	

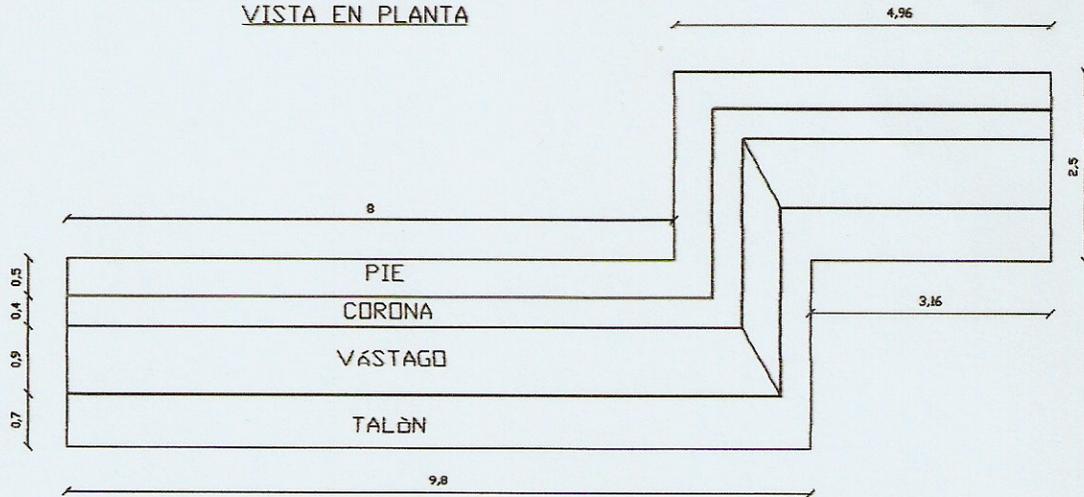
# **ANEXO C**

## **PLANO MODELO MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

SECCIÓN TÍPICA



VISTA EN PLANTA



PROYECTO: MURO DE CONTENCIÓN COLISEO CUBIERTO

	<p>ALCALDIA DE GUACHUCAL DR. EULISES ORTEGA ALCALDE MUNICIPAL 2004-2007</p>	<p>Contiene: <b>SECCIÓN TÍPICA</b> Unidades: indicadas en metros.</p>	<p>Revisó: Ing. JOSE FERNANDO IMBACUAN</p> <p>Dibujó: EDWIN FERNANDO CABRERA</p>	<p>Escala: 1 : 50</p> <p>Fecha: 10 - 11 - 2008</p>	<p>Plano: <b>1</b></p>
--	---	---	--	--	----------------------------

NOTA: Unidades indicadas en metros.

# **ANEXO D**

## **PRESUPUESTO MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

# ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACHUCAL

*Decisiones con futuro*

## PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

### CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL

ITEM	COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
<b>1 PRELIMINARES</b>						<b>2,838,165.00</b>
1.01	100112	LIMPIEZA DESMONTE ASEO	M2	56.00	1,790.00	100,240.00
1.02	100601	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	157.50	9,310.00	1,466,325.00
1.03	10208	RETIRO DE SALDOS EN SITIO	M3	204.75	5,100.00	1,044,225.00
1.04	10114	LOCALIZACION-REPLANTEO CERRAMIENTO-VARIO	ML	40.00	950.00	38,000.00
1.05	100603	PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)	M2	7.50	25,250.00	189,375.00
<b>2 CIMENTACIÓN</b>						<b>6,114,836.00</b>
2.01	10219	RELLENO ROCA MUERTA COMPACTADO-SALTARIN	M3	28.00	31,080.00	870,240.00
2.02	10215	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	35.00	470.00	16,450.00
2.03	120210	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	36.00	21,080.00	758,880.00
2.04	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	18.50	237,500.00	4,393,750.00
2.05	130102	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	21.70	3,480.00	75,516.00
<b>3 ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>						<b>15,375,616.00</b>
3.01	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	56.61	237,500.00	13,444,875.00
3.02	130102	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	37.29	3,480.00	129,769.00
3.03	131220	FORMALETA COMUN (TABLERO-TACO)	M2	133.20	8,600.00	1,145,520.00
3.04	10206	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	75.60	8,670.00	655,452.00
<b>4 TUBERIA DRENAJE</b>						<b>98,640.00</b>
4.01	160505	TUBERIA PVC .1/2"	ML	18.00	5,480.00	98,640.00
<b>5 EQUIPO MAQUINARIA OBRA</b>						<b>416,520.00</b>
5.01	330112	MEZCLADORA	DIA	4.00	34,100.00	136,400.00
5.02	330123	VIBRADOR A GASOLINA	DIA	4.00	34,100.00	136,400.00
5.03	330120	TABLONES DE 3 MTS	DIA	4.00	470.00	1,880.00
5.04	330125	VIBROCOMPACTADOR	DIA	4.00	35,460.00	141,840.00
<b>9 LIMPIEZA FINAL</b>						<b>81,000.00</b>
9.01	310105	LIMPIEZA GENERAL	M2	50.00	1,620.00	81,000.00
<b>SUMATORIA</b>						<b>24,924,777.00</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						<b>24,924,777.00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						<b>6,231,194.25</b>
ADMINISTRACIÓN						10% 2,492,477.70
IMPREVISTOS						10% 2,492,477.70
UTILIDAD						5% 1,246,238.85
<b>TOTAL PROPUESTA</b>						<b>31,155,971.25</b>

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.01 Limpieza desmonte y aseo
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CORTE, CARGUE Y DESALOJO	MT2	1700	1.00	\$ 1,700
			Subtotal	\$ 1,700
			Herramienta 5%	\$ 90
			Total M. Obra	\$ 1,790

**Costo / M2 \$1,790**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.02 Excavación de tierra a mano
<b>UNIDAD:</b>	m3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Excavación a mano hasta 5 mts.	m3	\$8,845	1.00	\$ 8.845
			Subtotal	\$ 8.845
			Herramienta 5%	\$ 465.5
			Total M. Obra	\$ 9.310

**Costo / m3 \$9.310**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.03 Retiros de saldo en sitio
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Retiro de material en sitio	M3	\$ 4.845	1.00	\$ 4.845
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.845
			Herramienta 5%	\$ 255
			Total M. Obra	\$ 5.100

**Costo / M3 \$ 5.100**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.04 Localización-replanteo cerramiento
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.15	\$ 375
Clavos 2" (50 x lb)	libra	1180	0.1	\$ 118
Poli sombra	ml	236	1	\$ 236
			Subtotal	\$ 729
			Desperdicios 10%	\$ 72.9
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 801.9</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Construcción de cierre	ml	\$ 150	1.00	\$ 150
			Subtotal	\$ 150
			Herramienta 5%	\$ 7,5
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 157,5</b>

**Costo / ml \$ 959.4**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.05 Protección de taludes
<b>UNIDAD:</b>	M2l Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Tablestaca	M2	18.900	1	\$ 18.900
			Subtotal	\$ 18.900
			Desperdicios 10%	\$ 1.8900
			Total materiales	\$ 20.790

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Construcción de tablestaca	ML	4.000	1.00	\$ 4.000
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.000
			Herramienta 5%	\$ 200
			Total M. Obra	\$ 4.200

**Costo / ml \$ 24.990**

## 2. CIMENTACIÓN

OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL

<b>CAPITULO:</b>	2 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.01 Relleno con roca muerta compactado
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Conglomerado para relleno compactado	M3	18.100	1	\$ 18.100
			Subtotal	\$ 18.100
			Desperdicios 5%	\$ 905
			Total materiales	\$ 19.005

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno compactado	M3	\$ 10.500	1.00	\$ 10.500
			Subtotal	\$ 10.500
			Herramienta 5%	\$ 555
			Total M. Obra	\$ 11.075

**Costo / M3 \$ 30,080**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL**

<b>CAPITULO:</b>	2 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.2 Nivelación de terreno
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Nivelación	m2	\$ 450	1.00	\$ 450
			Subtotal	\$ 450
			Herramienta 5%	\$ 22
			Total M. Obra	\$ 4,631

**Costo / m2 \$ 472**







### 3. ESTRUCTURA EN CONCRETO

OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLISEO MUNICIPAL

<b>CAPITULO:</b>	3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.1 Concreto ciclópeo con relación 60C/40R
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

#### MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto ciclópeo con relación 60C/40R	m3	210.763	1	\$ 210.763
			Subtotal	\$ 210.763
			Desperdicios 5%	\$ 10.538
			Total materiales	\$ 221.301

#### MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto ciclópeo con relación 60C/40R	m3	15.500	1.00	\$ 15.500
			Subtotal	\$ 775
			Herramienta 5%	\$ 16275
			Total M. Obra	\$ 15.500

**Costo /m3 \$ 237.500**









# **ANEXO E**

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DEL CONCRETO MURO COLEGIO GENARO  
LEÓN**

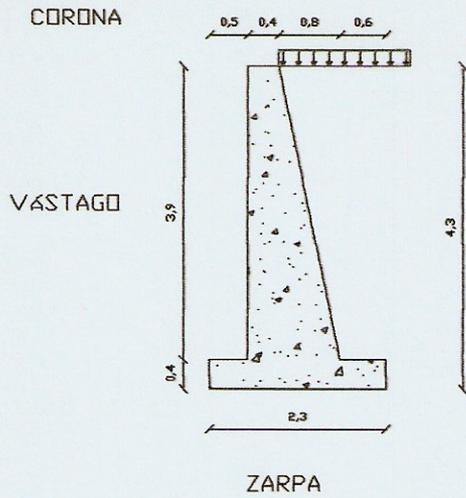
**ANEXO E**  
**RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ESTRUCTURAL**  
**MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN**  
**ALCALDÍA MUNICIPIO DE GUACHUCAL**  
**OFICINA DE OBRAS PUBLICAS**  
*DECSIONES CON FUTURO*

No. cilindro	Elemento Estructural	Localización y lado	Dosificación	Slump	Fecha de Toma	Fecha de Rotura	Edad	Carga Lbs	Resistencia obtenida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Resistencia requerida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Observaciones
7	Muro Colegio Genaro León Guachucal - Nariño	Zarpa	1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	10 Ene 07	17 Ene 07	7	45000	1,592	3,000	Concreto Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
8			1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	10 Ene 07	24 Ene 07	14	75000	2,653	3,000	
9			1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	10 Ene 07	7 Feb 07	28	95500	3,378	3,000	
10	Muro Colegio Genaro León Guachucal - Nariño	Elevación	1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	1 Feb 07	8 Feb 07	7	46500	1,645	3,000	Concreto Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
11			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	1 Feb 07	15 Feb 07	14	67500	2,388	3,000	
12			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	1 Feb 07	1 Mar 07	28	87500	3,095	3,000	

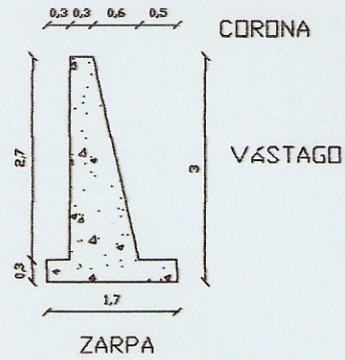
# **ANEXO F**

**PLANO MODELO MURO DE CONTENCIÓN  
COLEGIO GENARO LEÓN**

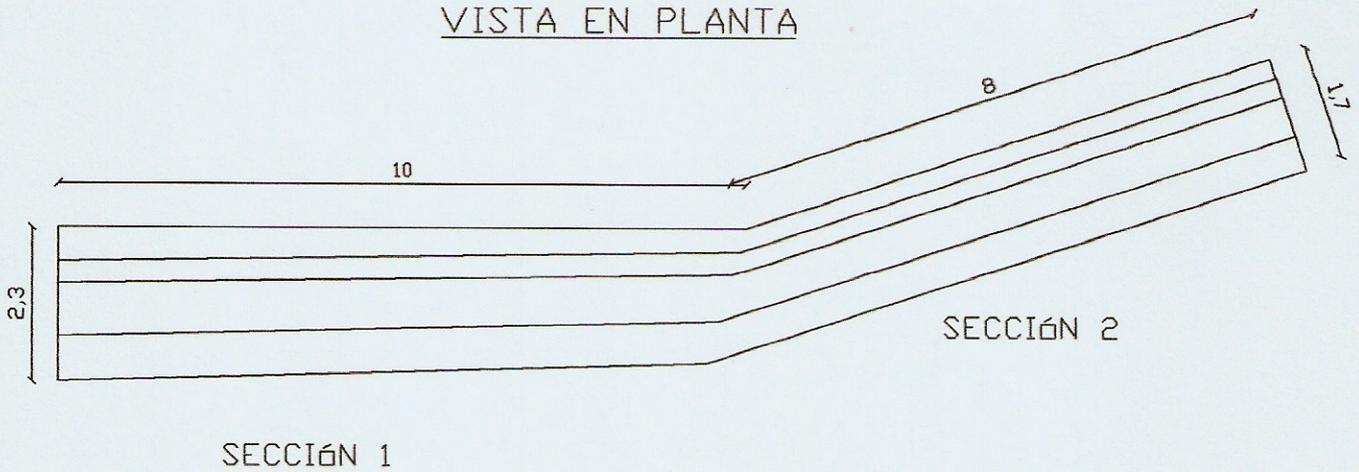
**SECCIÓN TÍPICA 1**



**SECCIÓN TÍPICA 2**



**VISTA EN PLANTA**



<b>PROYECTO: MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN</b>					
	<b>ALCALDIA DE GUACHUCAL</b> DR. EULISES ORTEGA ALCALDE MUNICIPAL 2004-2007	Contiene: <b>SECCIÓN TÍPICA</b>	Revisó: Ing: JOSE FERNANDO IMBACUAN	Escala: 1 : 50	<b>1</b>
			Dibujó: EDWIN FERNANDO CABRERA	Fecha: 10 - 11 - 2006	

NOTA: Unidades indicadas en metros.

# **ANEXO G**

## **PRESUPUESTO MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN**

**ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACHUCAL**

*Decisiones con futuro*

**PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA**

**CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GENARO LEÓN**

ITEM	COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
<b>1</b>		<b>PRELIMINARES</b>				<b>1,056,530.00</b>
1.01	100112	LIMPIEZA DESMONTE ASEO	M2	18.00	1,790.00	32,220.00
1.02	100601	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	54.00	9,310.00	502,740.00
1.03	10208	RETIRO DE SALDOS EN SITIO	M3	70.20	5,100.00	358,020.00
1.04	10114	LOCALIZACION-REPLANTEO CERRAMIENTO-VARIO	ML	18.00	950.00	17,100.00
1.05	100603	PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)	M2	5.80	25,250.00	146,450.00
<b>2</b>		<b>CIMENTACIÓN</b>				<b>4,565,380.00</b>
2.01	10219	RELLENO ROCA MUERTA COMPACTADO-SALTARIN	M3	10.80	31,080.00	335,664.00
2.02	10215	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	10.50	470.00	4,935.00
2.03	120210	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	36.00	21,080.00	758,880.00
2.04	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	14.40	237,500.00	3,420,000.00
2.05	130102	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	13.19	3,480.00	45,901.00
<b>3</b>		<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				<b>12,516,042.00</b>
3.01	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	45.76	237,500.00	10,868,000.00
3.02	130102	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	18.62	3,480.00	64,798.00
3.03	131220	FORMAleta COMUN (TABLERO-TACO)	M2	122.40	8,600.00	1,052,640.00
3.04	10206	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	61.20	8,670.00	530,604.00
<b>4</b>		<b>TUBERIA DRENAJE</b>				<b>82,200.00</b>
4.01	160505	TUBERIA PVC ,1/2"	ML	15.00	5,480.00	82,200.00
<b>5</b>		<b>EQUIPO MAQUINARIA OBRA</b>				<b>312,390.00</b>
5.01	330112	MEZCLADORA	DIA	3.00	34,100.00	102,300.00
5.02	330123	VIBRADOR A GASOLINA	DIA	3.00	34,100.00	102,300.00
5.03	330120	TABLONES DE 3 MTS	DIA	3.00	470.00	1,410.00
5.04	330125	VIBROCOMPACTADOR	DIA	3.00	35,460.00	106,380.00
<b>9</b>		<b>LIMPIEZA FINAL</b>				<b>29,160.00</b>
9.01	310105	LIMPIEZA GENERAL	M2	18.00	1,620.00	29,160.00
<b>SUMATORIA</b>						<b>18,561,702.00</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						<b>18,561,702.00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						<b>4,640,425.50</b>
ADMINISTRACIÓN				10%		1,856,170.20
IMPREVISTOS				10%		1,856,170.20
UTILIDAD				5%		928,085.10
<b>TOTAL PROPUESTA</b>						<b>23,202,127.50</b>

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.01 Limpieza desmonte y aseo
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CORTE, CARGUE Y DESALOJO	MT2	1700	1.00	\$ 1,700
			Subtotal	\$ 1,700
			Herramienta 5%	\$ 90
			Total M. Obra	\$ 1,790

**Costo / M2 \$1,790**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.02 Excavación de tierra a mano
<b>UNIDAD:</b>	m3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Excavación a mano hasta 5 mts.	m3	\$8,845	1.00	\$ 8.845
			Subtotal	\$ 8.845
			Herramienta 5%	\$ 465.5
			Total M. Obra	\$ 9.310

**Costo / m3 \$9.310**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.03 Retiros de saldo en sitio
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Retiro de material en sitio	M3	\$ 4.845	1.00	\$ 4.845
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.845
			Herramienta 5%	\$ 255
			Total M. Obra	\$ 5.100

**Costo / M3 \$ 5.100**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.04 Localización-replanteo cerramiento
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.15	\$ 375
Clavos 2" (50 x lb)	libra	1180	0.1	\$ 118
Poli sombra	ml	236	1	\$ 236
			Subtotal	\$ 729
			Desperdicios 10%	\$ 72.9
			Total materiales	\$ 801.9

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Construcción de cierre	ml	\$ 150	1.00	\$ 150
			Subtotal	\$ 150
			Herramienta 5%	\$ 7,5
			Total M. Obra	\$ 157,5

**Costo / ml \$ 959.4**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.05 Protección de taludes
<b>UNIDAD:</b>	M2l Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Tablestaca	M2	18.900	1	\$ 18.900
			Subtotal	\$ 18.900
			Desperdicios 10%	\$ 1.8900
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 20.790</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Construcción de tablestaca	ML	4.000	1.00	\$ 4.000
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.000
			Herramienta 5%	\$ 200
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 4.200</b>

**Costo / ml \$ 24.990**

## 2. CIMENTACIÓN

OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN

<b>CAPITULO:</b>	2 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.01 Relleno con roca muerta compactado
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Conglomerado para relleno compactado	M3	18.100	1	\$ 18.100
			Subtotal	\$ 18.100
			Desperdicios 5%	\$ 905
			Total materiales	\$ 19.005

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno compactado	M3	\$ 10.500	1.00	\$ 10.500
			Subtotal	\$ 10.500
			Herramienta 5%	\$ 555
			Total M. Obra	\$ 11.075

**Costo / M3 \$ 30,080**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	2 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.2 Nivelación de terreno
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Nivelación	m2	\$ 450	1.00	\$ 450
			Subtotal	\$ 450
			Herramienta 5%	\$ 22
			Total M. Obra	\$ 4,631

**Costo / m2 \$ 472**

**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>	2 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.3 Solado 3000 p.s.i. e=0.05mts
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3000 psi	m3	148148	0.05	\$ 7.407
Clavos de acero	Libra	3800	0.02	\$ 76
formaleta	gbl	10000	1.00	\$ 10,000
			Subtotal	\$ 17.483
			Desperdicios 5%	\$ 874.15
			Total materiales	\$ 18.357

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Solado 3000 p.s.i. e=0.05mts	ml	2600	1.00	\$ 2.600
			Subtotal	\$ 2.600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2.730

**Costo / m2 \$ 21.087**







**OBRA : MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO GNERO LEÓN**

<b>CAPITULO:</b>		3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
<b>ACTIVIDAD:</b>		3.2 Formaleta común (Tablero-Taco)		
<b>UNIDAD:</b>		M2	Cantidad:	1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Tabla ordinaria	und	2500	1.00	\$ 2.500
Alambre de amarre	kg	1500	1.00	\$ 1.500
Taco o guadua	und	2000	1.00	\$ 2.000
Clavos 2 1/2"	libra	1500	0.10	\$ 150
			Subtotal	\$ 6.150
			Desperdicios 5%	\$ 307.5
			Total materiales	\$ 6.457

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Formaleta común (Tablero-Taco)	M2	2150	1.00	\$ 2.150
			Subtotal	\$ 2.150
			Herramienta 5%	\$ 107
			Total M. Obra	\$ 2.207

**Costo / M2 \$ 8,664**







# **ANEXO H**

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DEL CONCRETO PONTÓN EL CASCAJO**

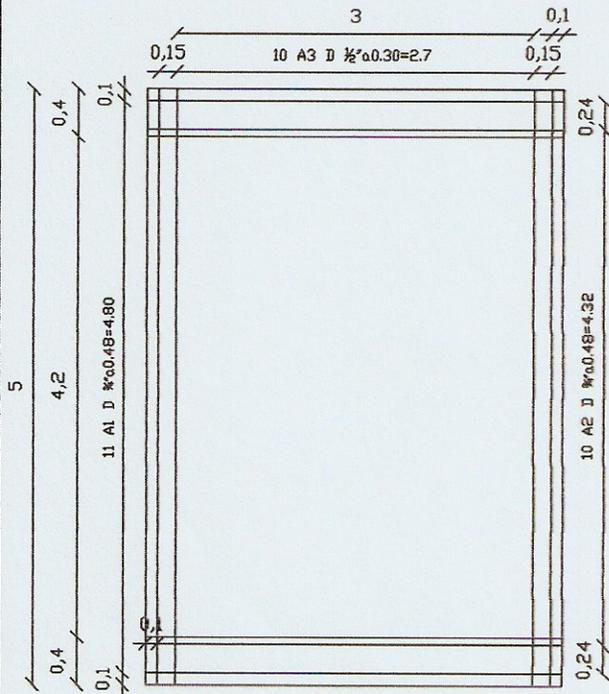
**ANEXO H**  
**RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ESTRUCTURAL**  
**PONTÓN EL CASCAJO**  
**ALCALDIA MUNICIPIO DE GUACHUCAL**  
**OFICINA DE OBRAS PUBLICAS**  
*DECISIONES CON FUTURO*

No. cilindro	Elemento Estructural	Localización y lado	Dosificación	Slump	Fecha de Toma	Fecha de Rotura	Edad	Carga Lbs	Resistencia obtenida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Resistencia requerida Lbs / Pulg <sup>2</sup>	Observaciones
7	Pontón el Cascajo Guachucal - Nariño	Zarpa	1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	7 Nov 06	10 Nov 06	3	43000	1,521	3,000	Concreto con aditivo acelerante Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
8			1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	7 Nov 06	14 Nov 06	7	75000	2,653	3,000	
9			1 : 2.0 : 3.0	2.5 in	7 Nov 06	21 Nov 06	14	89500	3,166	3,000	
10	Pontón el Cascajo Guachucal - Nariño	Elevación	1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	22 Nov 06	25 Nov 06	3	46000	1,627	3,000	Concreto con aditivo acelerante Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
11			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	22 Nov 06	29 Nov 06	7	75000	2,653	3,000	
12			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	22 Nov 06	6 Dic 06	14	92500	3,272	3,000	
13	Pontón el Cascajo Guachucal - Nariño	losa	1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	19 Dic 06	22 Dic 06	3	48000	1,698	3,000	Concreto con aditivo acelerante Material Arena: del Espino Triturado: Pilcúan Cemento: del Valle
14			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	19 Dic 06	26 Dic 06	7	79500	2,812	3,000	
15			1 : 2.0 : 3.0	3.0 in	19 Dic 06	2 Ene 07	14	95000	3,360	3,000	

# **ANEXO I**

## **PLANO MODELO PONTÓN EL CASCAJO**

### PLANTA



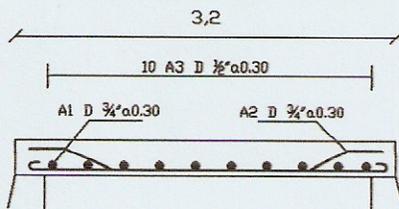
### DESPIECE

TIPO	FIGURACIÓN	Cant.	Dim.	Long.	Peso
A1		11	3/4"	3.50	86
A2		10	3/4"	3.20	72
A3		10	1/2"	4.90	49
				TOTAL	2.07

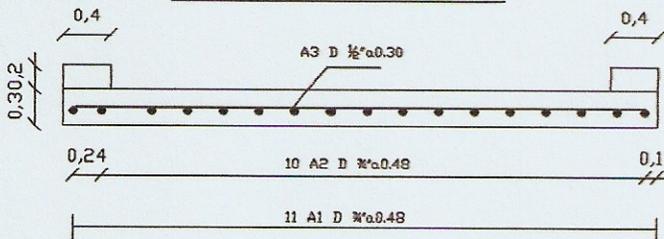
### CANTIDADES DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	
Concreto con $f' = 176 \text{ kg/cm}^2$	M <sup>3</sup>	4.8	
Refuerzo de alta resistencia	3/4"	Kg	158
	1/2"	Kg	49
TOTAL	Kg	207	
Relleno para guarda-rueda	M <sup>3</sup>	0.5	
Pasamanos	M.	6.4	

### SECCIÓN LONGITUDINAL



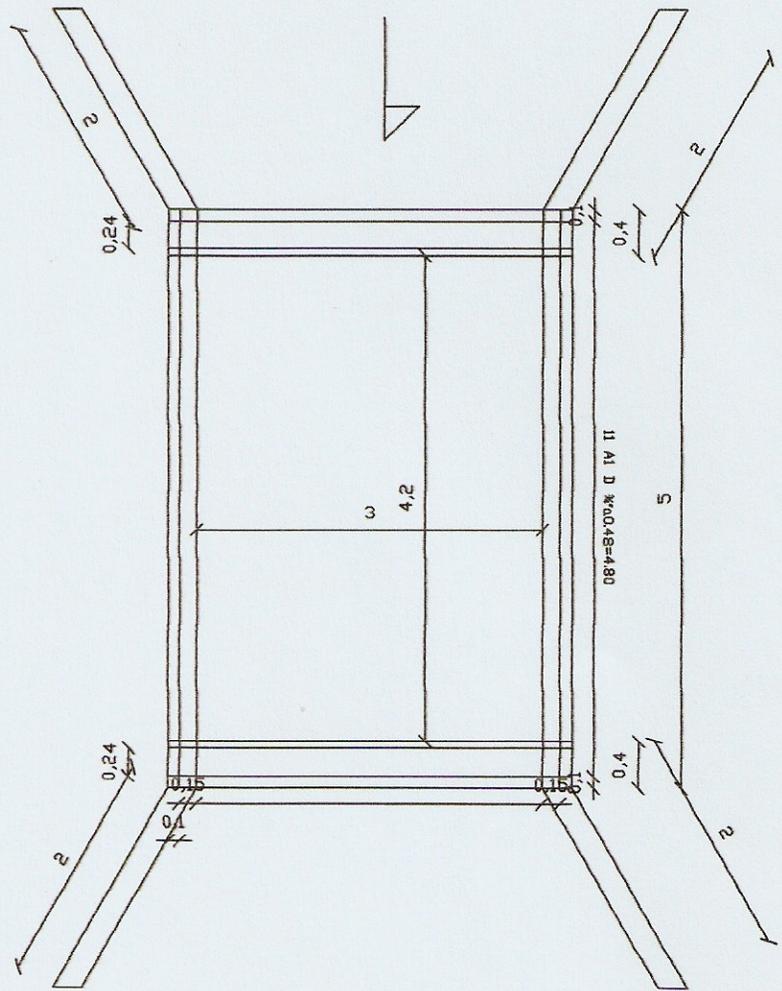
### SECCIÓN TRANSVERSAL



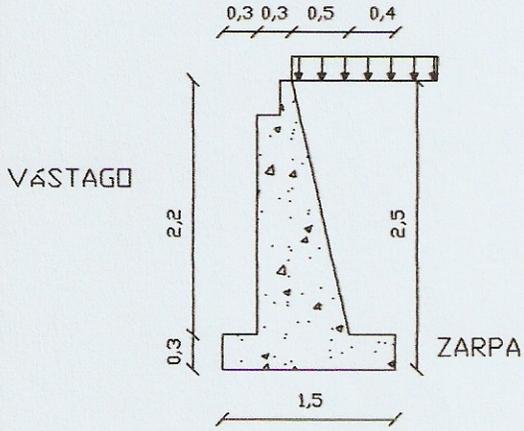
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS DIVISION DE ESTUDIO Y DISEÑO	DISEÑO HIDROCIVILES	
	CALCULO E.G.F	
MODELOS DE PUENTES PARA VIAS SECUNDARIAS	DIBUJO EDWIN CABRERA	
	REVISO	
PUENTE DE 3.00 m. DE LOSA	FEDU	HOLU
	Mod.	Nº 2-L

NOTA: Unidades indicadas en metros.

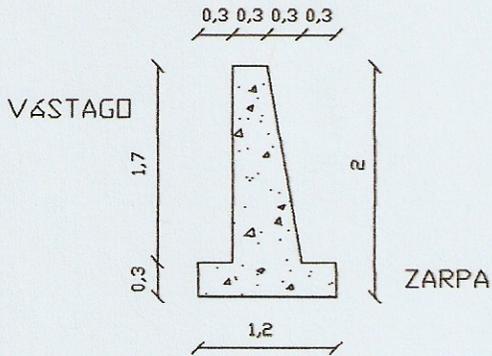
PLANTA



SECCIÓN TIPICA ESTRIBO



SECCIÓN TIPICA ALETA



DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS DIVISION DE ESTUDIO Y DISEÑO	DISEÑO HIDROCIVILES	
	CALCULO E.G.F	
MODELOS DE PUENTES PARA VIAS SECUNDARIAS	TITULO EDWIN CABRERA	
	REVISO	
PUENTE DE 3.00 m. DE LOSA	FECHA	HECHA
	Mod.	Nº E-L

NOTA: Unidades indicadas en metros.

# **ANEXO J**

## **PRESUPUESTO PONTÓN EL CASCAJO**

**ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACHUCAL**

*Decisiones con futuro*

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

**CONSTRUCCIÓN PUENTE VEREDA EL CASCAJO**

ITEM	COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>					<b>1,063,149.00</b>
1.01	100112	LIMPIEZA DESMONTE ASEO	M2	15.00	1,790.00	26,850.00
1.02	100601	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	54.90	9,310.00	511,119.00
1.03	10114	LOCALIZACION-REPLANTEO CERRAMIENTO-VARIO	ML	30.00	950.00	28,500.00
1.04	100603	PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)	M2	12.00	25,250.00	303,000.00
1.05	100101	BODEGAJE	MES	2.00	96,840.00	193,680.00
<b>2</b>	<b>DEMOLICION ESTRUCTURA</b>					<b>1,988,577.00</b>
2.01	100205	DEMOL.CONCRETO CICLOPEO	M3	9.00	175,410.00	1,578,690.00
2.02	10208	RETIRO DE SALDOS EN SITIO	M3	80.37	5,100.00	409,887.00
<b>3</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>					<b>2,326,911.00</b>
3.01	10215	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	28.30	470.00	13,301.00
3.02	120210	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	24.30	21,080.00	512,244.00
3.03	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	7.38	237,500.00	1,752,750.00
3.04	130102	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	13.97	3,480.00	48,616.00
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>					<b>10,382,382.00</b>
4.01	120201	CONCRETO CICLOPEO RELAC.60C/40P	M3	18.22	237,500.00	4,327,250.00
4.02	80812	VIGAS\ LOSAS Y RIOSTRAS CONC. 3000 PSI.	M3	5.53	658,320.00	3,640,510.00
4.03	131220	FORMALETA COMUN (TABLERO-TACO)	M2	71.20	8,600.00	612,320.00
4.04	10206	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	M3	61.60	8,670.00	534,072.00
4.05	80811	REFUERZOS EN HIERRO DE 60.000 PSI.	KLS	207.00	3,770.00	780,390.00
4.06	130104	FLEJADO HIERRO 60000 PSI 420 Mpa	KLS	158.00	440.00	69,520.00
4.07	320308	SIKASET L ACELERANTE	KLS	63.00	6,640.00	418,320.00
<b>4</b>	<b>TUBERIA DRENAJE</b>					<b>65,760.00</b>
4.01	160505	TUBERIA PVC ,1/2"	ML	12.00	5,480.00	65,760.00
<b>5</b>	<b>EQUIPO MAQUINARIA OBRA</b>					
5.01	330112	MEZCLADORA	DIA	11.00	34,100.00	375,100.00
5.02	330123	VIBRADOR A GASOLINA	DIA	11.00	34,100.00	375,100.00
5.03	330120	TABLONES DE 3 MTS	DIA	8.00	470.00	3,760.00
5.04	330125	VIBROCOMPACTADOR	DIA	4.00	35,460.00	141,840.00
5.05	330114	MOTOBOMBA DE 2"	DIA	8.00	32,740.00	261,920.00
<b>9</b>	<b>LIMPIEZA FINAL</b>					<b>81,000.00</b>
9.01	310105	LIMPIEZA GENERAL	M2	50.00	1,620.00	81,000.00
<b>SUMATORIA</b>						<b>15,907,779.00</b>

<b>COSTOS DIRECTOS</b>		<b>15,907,779.00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>3,976,944.75</b>
ADMINISTRACIÓN	10%	1,590,777.90
IMPREVISTOS	10%	1,590,777.90
UTILIDAD	5%	795,388.95

<b>TOTAL PROPUESTA</b>	<b>19,884,723.75</b>
------------------------	----------------------

OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.01 Limpieza desmonte y aseo
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CORTE, CARGUE Y DESALOJO	MT2	1700	1.00	\$ 1,700
			Subtotal	\$ 1,700
			Herramienta 5%	\$ 90
			Total M. Obra	\$ 1,790

**Costo / M2 \$1,790**

**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.02 Excavación de tierra a mano
<b>UNIDAD:</b>	m3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Excavación a mano hasta 5 mts.	m3	\$8,845	1.00	\$ 8.845
			Subtotal	\$ 8.845
			Herramienta 5%	\$ 465.5
			Total M. Obra	\$ 9.310

**Costo / m3 \$9.310**

**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.03 Localización-replanteo cerramiento
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.15	\$ 375
Clavos 2" (50 x lb)	libra	1180	0.1	\$ 118
Poli sombra	ml	236	1	\$ 236
			Subtotal	\$ 729
			Desperdicios 10%	\$ 72.9
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 801.9</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Construcción de cierre	ml	\$ 150	1.00	\$ 150
			Subtotal	\$ 150
			Herramienta 5%	\$ 7,5
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 157,5</b>

**Costo / ml \$ 959.4**

**OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.04 Protección de taludes
<b>UNIDAD:</b>	M2l Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Tablestaca	M2	18.900	1	\$ 18.900
			Subtotal	\$ 18.900
			Desperdicios 10%	\$ 1.8900
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 20.790</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Construcción de tablestaca	ML	4.000	1.00	\$ 4.000
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.000
			Herramienta 5%	\$ 200
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 4.200</b>

**Costo / ml \$ 25.250**

**OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.05 Bodegaje
<b>UNIDAD:</b>	Mes Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Arrendo campamento	mes	96.840	1	\$ 96.840
			Subtotal	\$ 96.840
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total	\$ 96.840

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
			1.00	\$ 0
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / Mes \$ 96.840**

**2. DEMOLICIÓN ESTRUCTURA**

**OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.**

<b>CAPITULO:</b>	2 DEMOLICIÓN ESTRUCTURA
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.01 Demolición concreto ciclópeo
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
			1	\$ 0
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Demolición concreto ciclópeo	M3	\$ 10.500	1.00	\$ 166.639
			Subtotal	\$ 166.639
			Herramienta 5%	\$ 8.770
			Total M. Obra	\$ 175.410

**Costo / M3 \$ 175.410**

OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.

<b>CAPITULO:</b>	2 DEMOLICIÓN ESTRUCTURA
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.02 Retiros de saldo en sitio
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Retiro de material en sitio	M3	\$ 4.845	1.00	\$ 4.845
				\$ 0
			Subtotal	\$ 4.845
			Herramienta 5%	\$ 255
			Total M. Obra	\$ 5.100

**Costo / M3 \$ 5.100**

### 3. CIMENTACIÓN

OBRA: PONTÓN VEREDA EL CASCAJO.

<b>CAPITULO:</b>	3 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.01 Nivelación del terreno
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Nivelación del terreno	M2	446.5	1	\$ 446.5
			Subtotal	\$ 446.5
			Desperdicios 5%	\$ 22.3
			Total materiales	\$ 470

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
			1.00	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / M3 \$ 470.0**

**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	3 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.02 Solado 3000 p.s.i. e=0.05mts
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Concreto 1:2:3 f'c =3000 psi	m3	148148	0.05	\$ 7.407
Clavos de acero	Libra	3800	0.02	\$ 76
formaleta	gbl	10000	1.00	\$ 10,000
			Subtotal	\$ 17.483
			Desperdicios 5%	\$ 874.15
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 18.357</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Solado 3000 p.s.i. e=0.05mts	ml	2600	1.00	\$ 2.600
			Subtotal	\$ 2.600
			Herramienta 5%	\$ 130
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 2.730</b>

**Costo / m2 \$ 21.087**



**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	3 CIMENTACIÓN
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.03 Acero de refuerzo de 6000 p.s.i
<b>UNIDAD:</b>	KLG Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Acero varilla No. 5	Kg.	3306	1	\$ 3.306
			Subtotal	\$ 3.306
			Desperdicios 5%	\$ 174
			Total materiales	\$ 3.480

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / KG \$ 3.480**

**4. ESTRUCTURA EN CONCRETO**

**OBRA : OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.01 Concreto ciclópeo con relación 60C/40R
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Concreto ciclópeo con relación 60C/40R	m3	210.763	1	\$ 210.763
			Subtotal	\$ 210.763
			Desperdicios 5%	\$ 10.538
			Total materiales	\$ 221.301

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Concreto ciclópeo con relación 60C/40R	m3	15.500	1.00	\$ 15.500
			Subtotal	\$ 15.500
			Herramienta 5%	\$ 775
			Total M. Obra	\$ 16275

**Costo /m3 \$ 237.500**

**OBRA : OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.02 Concreto 3000 p. s. i. e= 0.25mts.
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 3000 p.s.i – losa e=0.25 mts.	M2	63.232	1	\$ 63.232
			Subtotal	\$ 63.232
			Desperdicios 5%	\$ 3.328
			Total materiales	\$ 66.560

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 3000 p.s.i – losa e=0.25 mts.	M2	43.225	1.00	\$ 43.225
			Subtotal	\$ 43.225
			Herramienta 5%	\$ 2.275
			Total M. Obra	\$ 45.500

**Costo /m2 \$ 112.060**



**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.04 Relleno con materia en sitio compactado)
<b>UNIDAD:</b>	M3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno con materia en sitio compactado	M3	6.300	1	\$ 6.300
			Subtotal	\$ 6.300
			Desperdicios 5%	\$ 315
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 6.615</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno compactado	M3	\$ 1.900	1.00	\$ 1.900
			Subtotal	\$ 1.900
			Herramienta 5%	\$ 95
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 1.995</b>

**Costo / M3 \$ 8.670**

**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>	4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.05 Acero de refuerzo de 6000 p.s.i
<b>UNIDAD:</b>	KLG Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Refuerzo en acero de 60000 p.s.i.	Kg.	3581	1	\$ 3.581
			Subtotal	\$ 3.306
			Desperdicios 5%	\$ 188.5
			Total materiales	\$ 3.770

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / KG \$ 3.770**



**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>		4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
<b>ACTIVIDAD:</b>		4.07 SIKASET-L Acelerante		
<b>UNIDAD:</b>		KIG Cantidad: 1		
<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
SIKASET-L Acelerante	Kg	6.308	1	\$6.308
			Subtotal	\$ 6308
			Desperdicios 5%	\$ 332
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 6.640</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
			1.00	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 0</b>

**Costo / KLG**

**\$ 6.640**

**5. TUBERIA DE DRENAJE**

**OBRA : PONTÓN VEREDA EL CASCAJO**

<b>CAPITULO:</b>		5 TUBERÍA PARA DRENAJE		
<b>ACTIVIDAD:</b>		.5.01 Tubería de PVC, 1/2"		
<b>UNIDAD:</b>		ml Cantidad:		1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Tubería de PVC, 1/2"	MI	5.206	1	\$ 5.206
			Subtotal	\$ 5.206
			Desperdicios 5%	\$ 260
			Total materiales	\$ 5.480

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / ML \$ 5.480**



# **ANEXO K**

**PRESUPUESTO RESTAURANTE ESCOLAR SOL  
DE LOS PASTOS**

ANEXO N

**PRESUPUESTO RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

**1 PRELIMINARES**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1.1	Excavación y desalojo de material	m3	62.9	\$0	\$7,350	\$7,350	\$462,315
1.2	Relleno de material (mejoramiento del suelo)	m3	58.7	\$15,388	\$5,014	\$20,402	\$1'197.597
1.3	Replanteo	m2	150.6	\$0	\$525	\$525	\$79,065
1.4	Campamento	glb	1.0	\$1,029,534	\$157,500	\$1,187,034	\$1,187,034
<b>TOTAL CAPITULO =</b>							<b>\$2,926,011</b>

**2 EXCAVACIONES**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2.1	Excavación de chambas 0.40*0.40 m	ml	55.93	\$0	\$1,352	\$1,352	\$75,618
<b>TOTAL CAPITULO =</b>							<b>\$75,618</b>

**3 MAMPOSTERIA**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
3.1	Ladrillo tolete común	m2	130.56	\$20,633	\$4,631	\$25,264	\$3,345,470
3.2	Construcción de Parapeto	m2	8.6	\$21,326	\$4,631	\$25,957	\$224,268
3.3	Repello de Muros	m2	261.2	\$3,671	\$3,932	\$7,603	\$1,985,295
3.4	Repello de Alfajías	m2	9.0	\$3,671	\$3,932	\$7,603	\$68,123
3.5	Repello de piso	m2	116.36	\$5,216	\$3,371	\$8,587	\$995,735

**TOTAL CAPITULO =**

**\$6,618,891**

**4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
4.1	Vigas de cimentación 0.30*0.30 m	ml	60.5	\$23,049	\$5,460	\$28,509	\$1,724,794
4.2	Columnas 0.30 x 0.30m	ml	34	\$26,772	\$5,460	\$32,232	\$1,095,888
4.3	Columnas 0.40 x 0.40m	ml	25.5	\$29,658	\$5,460	\$35,118	\$895,509
4.4	Viga Cinta 0.15 x 0.20m	ml	60.5	\$11,987	\$8,595	\$20,582	\$1,245,211
4.5	Alfajías en concreto Reforzado 0.08 x 0.20 m	ml	5.6	\$6,481	\$5,040	\$11,521	\$64,518
4.6	Fundición de placa de piso e=0,1m	m2	116.36	20240	6872	\$27,112	\$3,154,753

**TOTAL  
CAPITULO = \$8,180,672**

**5 CUBIERTA**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
5.1	Cubierta en Eternit	m2	143.10	\$43,903	\$8,274	\$52,177	\$7,463,398
5.2	Estructura metálica estabilizante	ml	36.00	\$75,000	\$18,524	\$93,524	\$3,366,864
5.3	Cercha metálica en ángulo	ml	71.4	\$38,500	\$18,524	\$57,024	\$4,071,513

**TOTAL  
CAPITULO \$14,901,177**

**6 CIELO RASO**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
6.1	Cielo raso en Panel Yeso	m2	33.20	\$31,343	\$0	\$31,343	\$1,040,587

**TOTAL  
CAPITULO \$1,040,587**

**7 CARPINTERIA**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
7.1	Instalación de Puertas	und	3.00	\$224,910	\$18,594	\$243,504	\$730,512
7.2	Instalación de Ventanas	glb	7.00	\$240,118	\$62,992	\$303,110	\$2,121,770

**TOTAL  
CAPITULO \$2,852,282**

**8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
8.1	Instalaciones Hidráulicas	und	1.00	\$2,480,000	\$0	\$2,480,000	\$2,480,000
8.2	Instalaciones Sanitarias	glb	1.00	\$2,620,000	\$0	\$2,620,000	\$2,620,000

**TOTAL  
CAPITULO \$5,100,000**

**9 ENCHAPES**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
9.1	instalación de pisos incluye guarda escoba	m2	116.36	\$29,450	\$7,697	\$37,147	\$4,322,425
9.2	Enchape de Paredes	m2	27.90	\$26,636	\$7,697	\$34,333	\$957,890

**TOTAL  
CAPITULO \$5,280,316**

**10 INSTALACIONES ELECTRICAS**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
10.1	Instalaciones Eléctricas	glb	1.00	\$0	\$0	\$0	\$1,250,000

**TOTAL  
CAPITULO \$1,250,000**

**11 ACABADOS**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
11.1	Pintura de muros Exteriores y Interiores	m2	352.00	\$819	\$1,397	\$2,216	\$780,032

**TOTAL  
CAPITULO \$780,032**

**12 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
12.1	Andenes	ml	44.40	\$28,786	\$8,941	\$37,727	\$1,675,079

**TOTAL  
CAPITULO \$1,675,079**

**SUB TOTAL \$50,680,665**

**IMPREVISTOS  
20% \$10,136,133**

**TOTAL \$60,816,798**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.1 Excavación y desalojo de material
<b>UNIDAD:</b>	m3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CORTE, CARGUE Y DESALOJO	MT3	7000	1.00	\$ 7,000
			Subtotal	\$ 7,000
			Herramienta 5%	\$ 350
			Total M. Obra	\$ 7,350

**Costo / m3 \$ 7,350**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.2 Mejoramiento del piso
<b>UNIDAD:</b>	m3 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Conglomerado para relleno compactado	m3	\$ 14,655	1.00	\$ 14,655
			Subtotal	\$ 14,655
			Desperdicios 5%	\$ 733
			Total materiales	\$ 15,388

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno compactado	m3	\$ 2,275	1.00	\$ 2,275
			Subtotal	\$ 2,275
			Herramienta 5%	\$ 114

<b>EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Saltarín con operador	Tarifa/día	\$ 25,000	0.10	\$ 2,500
			Subtotal	\$ 2,500
			Herramienta 5%	\$ 125
			Total M. Obra	\$ 2,625

**Costo / m3 \$ 20,402**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.3 Replanteo
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Replanteo	m2	\$ 500	1.00	\$ 500
				\$ 0
			Subtotal	\$ 500
			Herramienta 5%	\$ 25
			Total M. Obra	\$ 525

**Costo / m2 \$ 525**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	1 PRELIMINARES
<b>ACTIVIDAD:</b>	1.4 Campamento
<b>UNIDAD:</b>	glb Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Tabla ordinaria	und	3500	110.0	\$ 385,000
Alambre de amarre	Kg.	2500	12.0	\$ 30,000
Clavos 2" (50 x lb)	libra	1180	8.0	\$ 9,440
Guadua	und	4060	20.0	\$ 81,200
Amarras para teja ondulada	und	70	140.0	\$ 9,800
Listones de 0.04 x 0.08m	und	4060	20.0	\$ 81,200
Teja de zinc No 6	und	10450	11.0	\$ 114,950
Teja de zinc No 10	und	14900	11.0	\$ 163,900
Alambre de cobre calibre 10	ml	550	50.0	\$ 27,500
Toma doble Luminex	und	4450	1.0	\$ 4,450
Cable calibre 12	ml	580	20.0	\$ 11,600
Plafón alumbrado común	und	5900	2.0	\$ 11,800
bombillo	und	800	2.0	\$ 1,600
Interruptores Sencillos	und	3500	1.0	\$ 3,500
			Subtotal	\$ 935,940
			Desperdicios 10%	\$ 93,594
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 1,029,534</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Construcción de Campamento	glb	\$ 150,000	1.00	\$ 150,000
			Subtotal	\$ 150,000
			Herramienta 5%	\$ 7,500
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 157,500</b>

**Costo / glb \$ 1,187,034**

**2. EXCAVACIONES**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	2 EXCAVACIONES
<b>ACTIVIDAD:</b>	2.1 Excavación de chambas 0.40*0.40 m
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
EXCAVACIONES DE CHAMBAS 0.40*0.40	ML	1288	1.00	\$ 1,288
				\$ 0
			Subtotal	\$ 1,288
			Herramienta 5%	\$ 64
			Total M. Obra	\$ 1,352

**Costo / ml \$ 1,352**

**3. MAMPOSTERIA**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	3 MAMPOSTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.1 Muro en ladrillo tolete común.
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Ladrillo tolete común	und	220	45	\$ 9,900
Mortero 1:4	m3	\$ 139,288	0.07	\$ 9,750
			Subtotal	\$ 19,650
			Desperdicios 5%	\$ 983
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 20,633</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pega de muros	m2	\$ 4,410	1.00	\$ 4,410
			Subtotal	\$ 4,410
			Herramienta 5%	\$ 221
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 4,631</b>

**m2 \$ 25,264**

**Costo /**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	3 MAMPOSTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.2 Construcción de parapetos
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Ladrillo tolete común	und	\$ 220	48.00	\$ 10,560
Mortero 1:4	m3	\$ 139,288	0.07	\$ 9,750
			Subtotal	\$ 20,310
			Desperdicios 5%	\$ 1,016
			Total materiales	\$ 21,326

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pega de muros	m2	\$ 4,410	1.00	\$ 4,410
			Subtotal	\$ 4,410
			Herramienta 5%	\$ 221
			Total M. Obra	\$ 4,631

**Costo / m2 \$ 25,957**

**OBRA RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	3 MAMPOSTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.3 Repellos muros
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mortero 1:3	m3	165592	0.02	\$ 3,312
Clavos de acero	Libra	3800	0.02	\$ 76
Rieles de madera 0.10 x 0.02 varios usos	und	1800	0.06	\$ 108
			Subtotal	\$ 3,496
			Desperdicios 5%	\$ 175
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 3,671</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Repello afinado	m2	3745	1.00	\$ 3,745
			Subtotal	\$ 3,745
			Herramienta 5%	\$ 187
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 3,932</b>

**Costo / m2 \$ 7,603**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	3 MAMPOSTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	3.4 Repello de piso
<b>UNIDAD:</b>	M2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Mortero 1:3	m3	165592	0.030	\$ 4,968
			Subtotal	\$ 4,968
			Desperdicios 5%	\$ 248
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 5,216</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Repello de pisos	m2	3210	1.00	\$ 3,210
			Subtotal	\$ 3,210
			Herramienta 5%	\$ 161
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 3,371</b>

**Costo / M2 \$ 8,587**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.1 Vigas de cimentación 0.30*0.30 m
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: GBL

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
formaleta de viga 0.15*0.20m	gbl	10400	1.00	\$ 10,400
Hierro No. 3	Kg.	1760	2.67	\$ 4,700
Hierro No. 2	Kg.	1760	1.08	\$ 1,907
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.20	\$ 500
			Subtotal	\$ 21,951
			Desperdicios 5%	\$ 1,098
			Total materiales	\$ 23,049

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de vigas de 0.15*0.20	ml	2600	1.00	\$ 2,600
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			<b>Costo / ml</b>	<b>\$ 5,460</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730

**Costo / ml \$ 28,509**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
<b>ACTIVIDAD:</b>	4.2 Columnas 0.40 x 0.40m
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 36

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
Tabla ordinaria	und	\$ 3,500	1.00	\$ 3,500
Clavos 2" (50 x lb)	libra	\$ 1,180	0.10	\$ 118
Formaleta de columnas de 0.15*0.20	glb	\$ 10,400	1.00	\$ 10,400
Hierro No. 2	Kg.	1760	1.40	\$ 2,471
Hierro No. 3	Kg.	\$ 1,760	2.52	\$ 4,439
Alambre de amarre	Kg.	\$ 2,500	0.05	\$ 125
			Subtotal	\$ 25,497
			Desperdicios 5%	\$ 1,275
			Total materiales	\$ 26,772

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de columnas de 0.15*0.20	m3	\$ 2,600	1.00	\$ 2,600
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	\$ 30,000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/dia	\$ 35,000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			<b>ml</b>	<b>\$ 32,232</b>

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>		4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
<b>ACTIVIDAD:</b>		4.4 Viga Cinta 0.15 x 0.20m		
<b>UNIDAD:</b>		ML Cantidad:		1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
Hierro No. 3	kg	1760	1.22	\$ 2,154
Hierro No. 2	kg	1760	0.5	\$ 918
Tabla ordinaria	und	3500	1.00	\$ 3,500
Alambre de amarre	kg	2500	0.10	\$ 250
Clavos 2 1/2"	libra	1500	0.10	\$ 150
			Subtotal	\$ 11,416
			Desperdicios 5%	\$ 571
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 11,987</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de columnas y vigas de 0.15 x 0.20	ml	5586	1.00	\$ 5,586
			Subtotal	\$ 5,586
			Herramienta 5%	\$ 279
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 5,865</b>

**Costo / ML \$ 8,595**

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 2,730</b>

**Costo / ML \$ 20,582**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>		4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
<b>ACTIVIDAD:</b>		4.5 Alfajías en concreto Reforzado 0.08 x 0.20 m		
<b>UNIDAD:</b>		ML	Cantidad:	1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3,5 f'c =3000 psi	m3	139856	0.016	\$ 2,238
Hierro No. 2	Kg.	1760	0.90	\$ 1,584
Tabla ordinaria	und	3500	0.6	\$ 2,100
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.10	\$ 250
			Subtotal	\$ 6,172
			Desperdicios 5%	\$ 309
			Total materiales	\$ 6,481

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de Alfaja concreto reforzado y esmalte Superior	ML	4800	1.00	\$ 4,800
			Subtotal	\$ 4,800
			Herramienta 5%	\$ 240
			Total M. Obra	\$ 5,040

**Costo / ML \$ 11,521**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>		4 ESTRUCTURA EN CONCRETO		
<b>ACTIVIDAD:</b>		4.6 Fundición de Placa de Piso e=0.10m		
<b>UNIDAD:</b>		m2 Cantidad:		1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3,5 f'c =3000 psi	m3	126460	0.1	\$ 12,646
Tabla ordinaria	und	3500	1	\$ 3,500
Clavos 2"	libra	2500	0.1	\$ 250
Mortero 1:3	m3	144015	0.02	\$ 2,880
Subtotal				\$ 19,276
Desperdicios 5%				\$ 964
Total materiales				\$ 20,240

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de placa de piso e=0,1m	m2	3335	1	\$ 3,335
Repello de pisos	m2	3210	1	\$ 3,210
Subtotal				\$ 6,545
Herramienta 5%				\$ 327
Total M. Obra				\$ 6,872

EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.05	\$ 1,500
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.05	\$ 1,750
Subtotal				\$ 3,250
Herramienta 5%				\$ 163
Total M. Obra				\$ 3,413

**Costo / m2**

**\$ 30,525**

**5. CUBIERTA**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	5 CUBIERTA
<b>ACTIVIDAD:</b>	5.1 Cubierta en Eternit
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Limeteza Perfil 1000	und	\$ 13,633	0.56	\$ 7,634
perfil en lamina cal 14"	ml	26100	0.58	\$ 15,138
Teja eternit perfil 1000 N° 8	und	\$ 28,000	0.60	\$ 16,800
Amarras para teja ondulada	und	\$ 80	3.00	\$ 240
Ganchos	und	\$ 250	3.00	\$ 750
Alambre de amarre	Kg.	\$ 2,500	0.50	\$ 1,250
			Subtotal	\$ 41,812
			Desperdicios 5%	\$ 2,091
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 43,903</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Instalación cubierta en Eternit y correas metálicas	m2	\$ 7,880	1	\$ 7,880
			Subtotal	\$ 7,880
			Herramienta 5%	\$ 394
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 8,274</b>

**Costo / m2 \$ 52,177**

**6. CIELO RASO**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	6 CIELO RASO
<b>ACTIVIDAD:</b>	6.1 Cielo raso en Panel Yeso
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Paños de lija #150	pañó	850	1	\$ 850
Panel yeso instalado y con 2 manos de pintura Gyplak	m2	29000	1	\$ 29,000
			Subtotal	\$ 29,850
			Desperdicios 5%	\$ 1,493
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 31,343</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 0</b>

**Costo / m2 \$ 31,343**

**7. CARPINTERIA****OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	7 CARPINTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	7.1 Instalación de Puertas
<b>UNIDAD:</b>	und Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Puerta 0.85 x 2.1m	und	214200	1	\$ 214,200
			Subtotal	\$ 214,200
			Desperdicios 5%	\$ 10,710
			Total materiales	\$ 224,910

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Colocación de puertas 1 x 2,2m metálica incluye revoque	und	17709	1	\$ 17,709
			Subtotal	\$ 17,709
			Herramienta 5%	\$ 885
			Total M. Obra	\$ 18,594

**Costo / und                      \$ 243,504**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	7 CARPINTERIA
<b>ACTIVIDAD:</b>	7.2 Instalación de Ventanas
<b>UNIDAD:</b>	glb Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Mortero 1:3	m3	165592	0.2	\$ 33,118
Ventanearía 3 x 0,45 m vidrio de 4mm	und	48891	4	\$ 195,566
			Subtotal	\$ 228,684
			Desperdicios 5%	\$ 11,434
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 240,118</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Instalación de ventanas 3 x 0,45 m	und	7911	5	\$ 39,555
Instalación de ventanas 1,7 x 0,45 m	und	4482.9	1	\$ 4,483
Instalación de ventanas 2,7 x 0,45 m	und	7119.9	1	\$ 7,120
Instalación de ventanas 2,4 x 0,45 m	und	6328.8	1	\$ 6,329
Instalación de ventanas 0,95 x 0,45 m	und	2505.15	1	\$ 2,505
			Subtotal	\$ 59,992
			Herramienta 5%	\$ 3,000
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 62,992</b>

**Costo / glb \$ 303,110**

**8. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS
<b>ACTIVIDAD:</b>	8.1 Instalaciones Hidráulicas
<b>UNIDAD:</b>	glb Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalaciones Hidráulicas	glb	2480000	1	\$ 2,480,000
			Subtotal	\$ 2,480,000
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 2,480,000

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
0	0	0	0	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / glb                      \$ 2,480,000**

OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS

<b>CAPITULO:</b>	8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS
<b>ACTIVIDAD:</b>	8.2 Instalaciones Sanitarias
<b>UNIDAD:</b>	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalaciones hidrosanitarias	glb	2620000	1.0	\$ 2,620,000
			Subtotal	\$ 2,620,000
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 2,620,000

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
0	0	0	0	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / glb \$ 2,620,000**

## 9. ENCHAPES

OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS

<b>CAPITULO:</b>	9 ENCHAPES
<b>ACTIVIDAD:</b>	9.1 Instalación de pisos
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Cerámica trafico 5 de 40x40	m2	18000	1	\$ 18,000
Binda boquilla 2kl	Kg.	3200	0.13	\$ 416
Binda extra 50Kl	Kg.	700	4	\$ 2,800
Sika 101 mortero 25 kilos	Kg.	1708	4	\$ 6,832
			Subtotal	\$ 28,048
			Desperdicios 5%	\$ 1,402
			Total materiales	\$ 29,450

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Enchape de piso en cerámica	m2	7330	1	\$ 7,330
			Subtotal	\$ 7,330
			Herramienta 5%	\$ 367
			Total M. Obra	\$ 7,697

**Costo / m2 \$ 37,147**

OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS

<b>CAPITULO:</b>	9 ENCHAPES
<b>ACTIVIDAD:</b>	9.2 Enchape de Paredes
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Cerámica muros 20 x 25 expresión	m2	15320	1	\$ 15,320
Binda boquilla 2kl	Kg.	3200	0.13	\$ 416
Binda extra 50Kl	Kg.	700	4	\$ 2,800
Sika 101 mortero 25 kilos	Kg.	1708	4	\$ 6,832
			Subtotal	\$ 25,368
			Desperdicios 5%	\$ 1,268
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 26,636</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Enchape de paredes en cerámica	m2	7330	1	\$ 7,330
			Subtotal	\$ 7,330
			Herramienta 5%	\$ 367
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 7,697</b>

**Costo / gbl**

**\$ 34,333**

**10. INSTALACIONES ELECTRICAS**

OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS

<b>CAPITULO:</b>	10 INSTALACIONES ELECTRICAS
<b>ACTIVIDAD:</b>	10.1 Instalaciones Eléctricas
<b>UNIDAD:</b>	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	0	1	\$ 1,250,000
			Subtotal	\$ 1,250,000
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 1,250,000

MANO DE OBRA				
0	0	0	1	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

**Costo / glb \$ 1,250,000**

**11. ACABADOS**

OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS

<b>CAPITULO:</b>	11 ACABADOS
<b>ACTIVIDAD:</b>	11.1 Pintura Muros Exteriores
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

**MATERIALES EN OBRA**

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura Viniltex	galón	39000	0.02	\$ 780
			Subtotal	\$ 780
			Desperdicios 5%	\$ 39
			Total materiales	\$ 819

**MANO DE OBRA**

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura de paredes	m2	1330	1	\$ 1,330
			Subtotal	\$ 1,330
			Herramienta 5%	\$ 67
			Total M. Obra	\$ 1,397

**Costo / gbl****\$ 2,216**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	11 ACABADOS
<b>ACTIVIDAD:</b>	11.2 Pintura Paredes Interiores
<b>UNIDAD:</b>	m2 Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Esmalte Epoxico	galón	88160	0.02	\$ 1,763
			Subtotal	\$ 1,763
			Desperdicios 5%	\$ 88
			Total materiales	\$ 1,851

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura de paredes	m2	1330	1	\$ 1,330
			Subtotal	\$ 1,330
			Herramienta 5%	\$ 67
			Total M. Obra	\$ 1,397

**Costo / gbl**

**\$ 3,248**

**12. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**OBRA : RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**

<b>CAPITULO:</b>	12. OBRAS COMPLEMENTARIAS
<b>ACTIVIDAD:</b>	12.3 Andenes
<b>UNIDAD:</b>	ml Cantidad: 1

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Concreto 1:2:4 f'c =2850 psi	m3	134344	0.15	\$ 20,152
Tabla ordinaria	und	3500	0.4	\$ 1,400
Mortero 1:3	m3	165592	0.035	\$ 5,713
Clavos 2 1/2"	libra	1500	0.1	\$ 150
			Subtotal	\$ 27,415
			Desperdicios 5%	\$ 1,371
			<b>Total materiales</b>	<b>\$ 28,786</b>

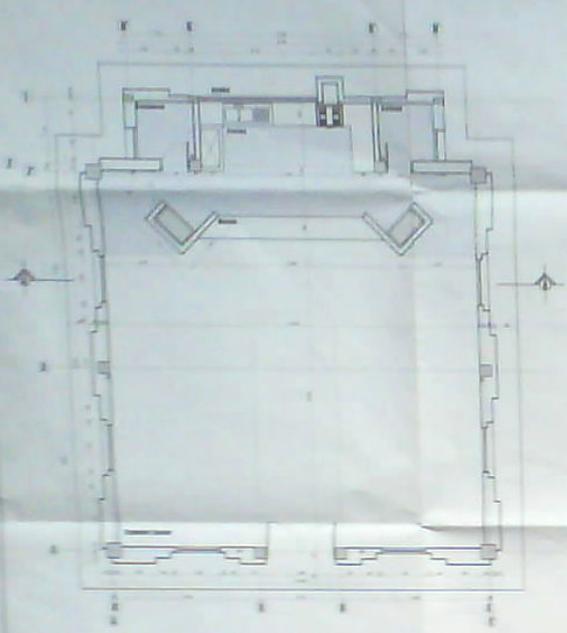
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
FUNDICION Y PAÑETE ANDEN CON EXCAVACION	M2	8515	1	\$ 8,515
			Subtotal	\$ 8,515
			Herramienta 5%	\$ 426
			<b>Total M. Obra</b>	<b>\$ 8,941</b>

**Costo / gbl**

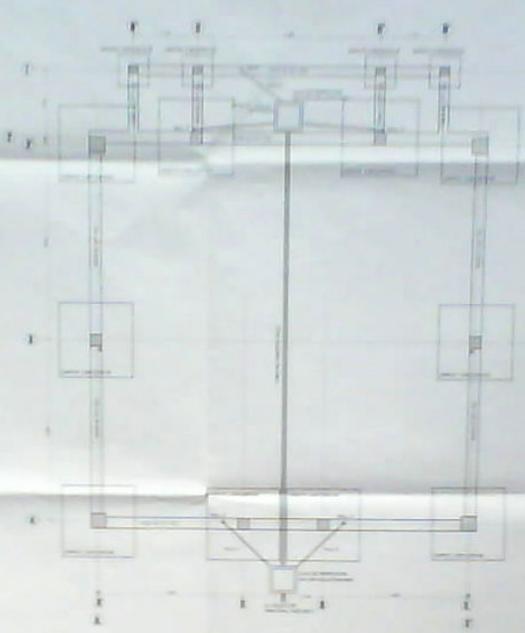
**\$ 37,727**

# **ANEXO L**

**DISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL  
RESTAURANTE ESCOLAR SOL DE LOS PASTOS**



Planta Arquitectónica  
Restaurante Escolar  
Esc. 1-50



Detalle Sostén de Climatización  
Esc. 1-25

Soclos Vigas de Climatización  
Esc. 1-25

Viga de Anclaje  
110-8-9-87  
Esc. 1-25

Detalle de Muro  
Esc. 1-25



Corte Transversal A-A  
Restaurante Escolar  
Esc. 1-50



Fachada Principal  
Restaurante Escolar  
Esc. 1-50

Cuadro de Área  
Total 122.87 m<sup>2</sup>

Alcaldía de Guachucal Varadero  
 Dr. Ricardo Salazar Cordero  
 Alcalde Municipal  
 Guachucal, Chile

Restaurante Escolar  
 C.E. El Sol de Los Peñales  
 Municipalidad de Guachucal

Nombre: [ ]  
 Fecha: [ ]

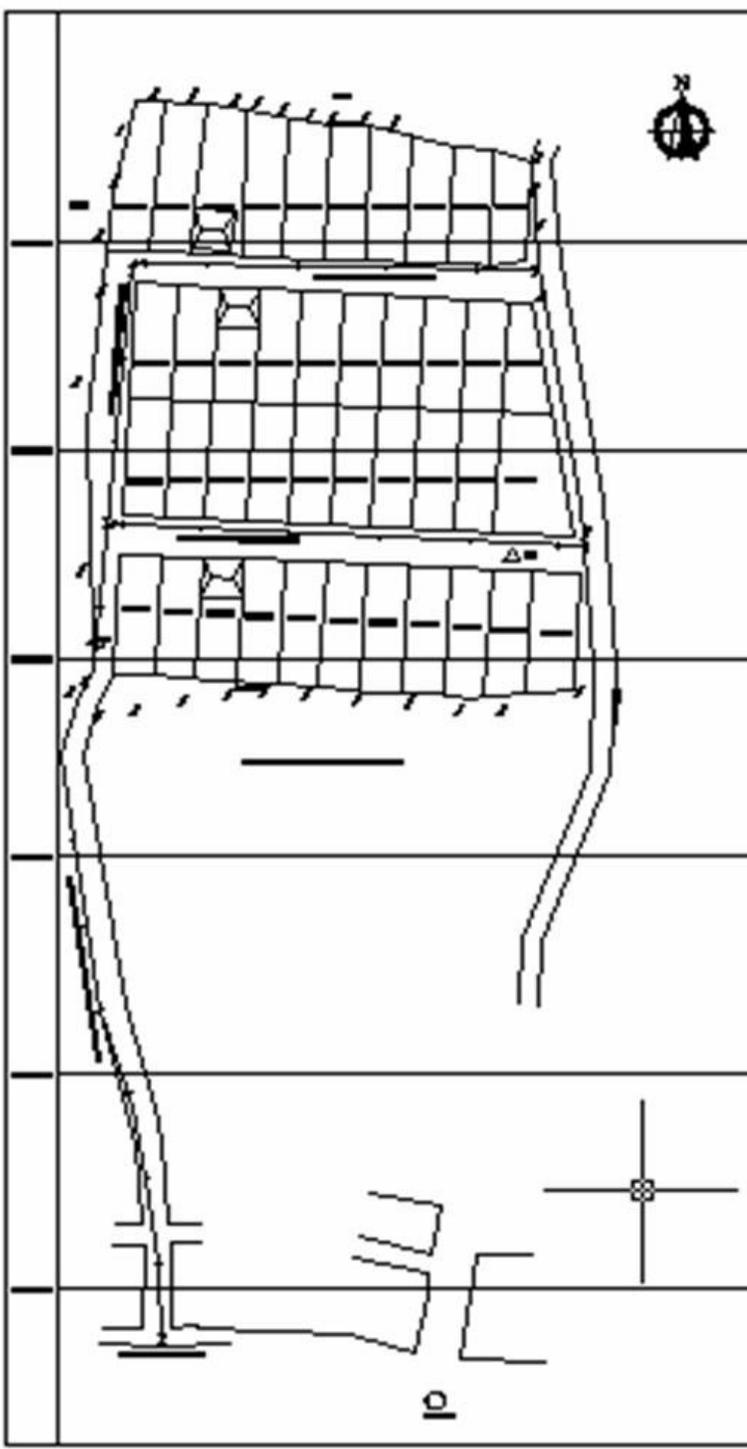
P-17

# **ANEXO M**

**PLANOS Y CALCULO SISTEMA DE ACUEDUCTO  
VEREDA EL CONSUELO**

**CALCULO SISTEMA DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO**  
**OFICINA DE OBRAS PUBLICAS**  
**ALCALDIA DE GUACHUCAL**  
*DECISIONES CON FUTURO*

TRAMO		longitud servida				Diseño hidraulico									
		mts.				Caudal						Presión			
De	A	Comercial	industrial	vivienda	acumulado	Qmh	f (Qmh/Log)	caudal tramo	caudal tramo	perdida	Dint pg.	Presión		Presión m/m(mts)	
		propia	propia	propia	total	l/s		l/s	Gls/min	m/100		inicio	fin		
K0+00	k0+99.43	0	0	99.4	99.4	1,00	0.0101	1.000	15.6	2.21	1.50	30,00	27,81	10	
k0+99.43	3			52.2				0.525	8.19	4.82	1.00	27,81	25,29	10	
k0+99.44	k0+131.1			31.7				0.319	4.98	0.27	1.50	27,81	27,72	10	
k0+131.1	4			43.7				0.44	6.86	3.47	1.00	27,72	26,20	10	



MUNICIPIO  
DE  
GUACHUCAL

VEREDA EL  
CONSUELO

DISEÑO:  
OFICINA DE OBRAS  
PUBLICAS  
MUNICIPIO DE  
GUACHUCAL

LEVANTO:  
GERARDO  
RODRIGUEZ

CONTIENE:  
AQUEDUCTO  
VEREDA EL  
CONSUELO

FECHA:  
FEBRERO 2007

ESC 1:250

PLANO No:  
1



# **ANEXO N**

**PRESUPUESTO SISTEMA DE ACUEDUCTO  
VEREDA EL CONSUELO**

**OFICINA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL  
PRESUPUESTO RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO**

<b>1. PRELIMINARES.</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. PARCIAL</b>
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	227	\$918,00	\$208.386,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$208.386,00</b>

<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. PARCIAL</b>
2.1	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 2 M.	M3	225	\$8.659,00	\$1.948.275,00
2.2	RELLENO COMPACTADO MATERIAL EN SITIO	M3	210	\$5.997,00	1.259.370,00
2.3	DESALOJO DE SOBRANTES	M3	15	\$8.443,00	126.645,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3.334.290,00</b>

<b>3. INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIA.</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. PARCIAL</b>
3.1	TUBERIA PRESIÓN PVC D= 1" RDE = 21	ML	136	\$6.688,00	\$909.568,00
3.2	TUBERIA PRESIÓN PVC D= 1" RDE = 21	ML	110	\$4.588,00	\$504.680,00
3.3	ACCESORIOS PVC PRESIÓN 1 1/2"	UN	7	\$4.588,00	\$32.116,00
3.4	ACCESORIOS PVC PRESIÓN 1"	UN	8	\$3.968,00	\$31.744,00
3.5	VALVULA D= 1 1/2"	UN	2	\$37.046,00	\$909.568,00
3.6	VALVULA D= 1"	UN	2	\$16.146,00	\$909.568,00
3.7	CAJILLAS VALVULAS	UN	2	\$92.935,00	\$185.870,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.770.362,00</b>

<b>4. ACOMETIDAS DOMICILIARAS.</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. PARCIAL</b>
4.1	ACOMETIDA DOMICILIARIA	UN	45	\$128,855.00	\$5.757,975.00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$5.798,475.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>\$11.111.513,00</b>
<b>AUI 25%</b>	<b>\$2.777.878,00</b>
.	
<b>TOTAL COSTO DEL PROYECTO</b>	<b>\$13.889.391,00</b>

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>1 PRELIMINARES</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1.1 LOCALIZACIÓN T REPLANTEO.</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>M2</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Estaca 40 cm	un	320,00	0.1	32,00
Puntilla de 1-1/2"	lb	800,00	0.02	16,00
Comisión topográfica (top+cad1+2cad2)	día	104.040,00	1/200	520,00
Equipo de topografía	día	70.000,00	1/200	350,00

**Costo directo / M2 \$918.00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2.1 EXCAVACIÓN A MANO HASTA 2 M.</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>M3</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Cuadrilla H 4ay (jornal + prestaciones)	día	92.480,00	1/11	8.407,00
Herramienta menor (% mano de obra)	% MO	8.407,00	3%	252,00

**Costo directo / m3 \$8.659,00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2.2 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DELSITIO.</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>M3</b>

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Rana con operario	-	70.000,00	1/35	2.000,00
Cuadrilla A1of+4ay (jornal + prestaciones)	Un	127.160,00	1/35	3.633,00
Acarreo horizontal	M2	3.633,00	5%	182,00
Herramienta menor (% mano de obra)	% MO	3.633,00	5%	182,00

**Costo directo / m3**

**\$5.997,00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2.3 DESALOJO DE SOBRANTES.</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>M3</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Derechos de escombrera	M3	1.500,00	1	1.500,00
Volqueta viaje < 5 km	M3	5.000,00	1	5.000,00
Cuadrilla H 4ay (jornal + prestaciones)	día	92.480,00	1/50	1.850,00
Herramienta menor (% mano de obra)	% MO	1.850,00	5%	93,00

**Costo directo / m3**

**\$8.443,00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3. INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3.1TUBERIA HIDRÁULICA PVC 1-1/2"</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>MI</b>

<b>Vr. Parcial</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Tubería presión PVC1-1/2"	ML	4.500,00	1+ 5%	4.725,00
Unión presión PVC1-1/2"	UN	1.200,00	1/6	200,00
Limpiador - soldadura	%MO	4.925,00	5%	246,00
Cuadrilla E 1of+1ay (jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/40	1.445,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	1.445,00	5%	72,00

**Costo directo / ml****\$6,688.00****OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3. INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3.2TUBERIA HIDRÁULICA PVC 1"</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>MI</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Tubería presión PVC1"	ML	2.500,00	1+ 5%	2.625,00
Unión presión PVC1"	UN	1.000,00	1/6	167,00
Limpiador - soldadura	%MO	2.792,00	10%	279,00
Cuadrilla E 1of+1ay (jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/40	1.445,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	1.445,00	5%	72,00

**Costo directo / ml****\$4.588.00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3. INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3.3 ACCESORIOS DE PRESIÓN PVC 1 1/2" RDE 21</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>MI</b>

<b>MATERIALES EN OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Accesorios de presión PVC 1 1/2"	UN	1.200,00	1+ 5%	1.260,00
Concreto de 3000psi	M3	205.437,00	0.01 + 0.5%	1.941,00
Limpiador - soldadura	%MO	3.201,00	5%	160,00
Cuadrilla E 1of+1ay (jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/100	578,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	578,00	5%	29,00

**Costo directo / ml****\$3.968,00****OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3. INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3.4 ACCESORIOS DE PRESIÓN PVC 1" RDE 21</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>MI</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Accesorios de presión PVC 1"	UN	1.000,00	1+ 5%	1.050,00
Concreto de 3000psi	M3	205.437,00	0.01 + 0.5%	1.941,00
Limpiador - soldadura	%MO	2.991,00	5%	150,00
Cuadrilla E 1of+1ay (jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/100	578,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	578,00	5%	29,00

**Costo directo / ml****\$3.748,00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3. INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3.5 LLAVE DE PASO DE BOLA PVC 11/2"</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>PTO</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Llave de paso de bola 11/2"	UN	30.000,00	1	30.000,00
Limpiador - soldadura	%MO	30.000,00	10%	3.000,00
Cuadrilla E 1of+1ay (jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/15	3.853,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	3.853,00	5%	193,00

**Costo directo / pto \$37,046.00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>3 INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>3.6 LLAVE DE PASO DE BOLA PVC1"</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>PTO</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial</b>
Llave de paso de bola 1"	un	11.000,00	1	11.000,00
Limpiador, soldadura	%MO	11.000,00	10%	1.100,00
Cuadrilla E 1of+4ay (jornal+ prestaciones)	Día	57.800,00	1/15	3.853,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	3.853,00	5%	193,00

**Costo directo / pto \$16,146.00**

OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.

<b>CAPITULO:</b>	<b>3 INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIA</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>3.7 CAJILLA VALVULAS</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>PTO</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial \$</b>
Concreto 2.500psi	M3	188.490,00	0.1	18.849,00
Hierro	Kg	2.600,00	1.5	3.900,00
Mampostería sogá	M2	24.978,00	2	49.956,00
Cuadrilla E 1of+4ay (jornal+ prestaciones)	Día	57.800,00	1/3	19.267,00
Herramienta menor (% mano de obra)	%MO	19.267,00	5%	963,00

**Costo directo / pto**

**\$92,935.00**

**OBRA: RED DE ACUEDUCTO VEREDA EL CONSUELO.**

<b>CAPITULO:</b>	<b>4 ACOMETIDA DOMICILIARIA</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>4.1.ACOMETIDA DOMICILIARIA</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>PTO</b>

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Vr. Parcial\$</b>
Tee 1"	UN	1.000,00	1	1.000,00
Adaptador macho	UN	1.000,00	2	2.000,00
Reducción	UN	1.000,00	2	2.000,00
Registro de incorporación	UN	15.000,00	1	15.000,00
Registro de corte	UN	15.000,00	1	15.000,00
Medidor volumétrico tipo C	UN	65.000,00	1	65.000,00
Bacinete	UN	6.000,00	1	6.000,00
Manguera PF	MI	500,00	5 + 5%	2.625,00
Cuadrilla E 1of+1ay(jornal + prestaciones)	Día	57.800,00	1/3	19.267,00
Herramienta menor (% mano de obra)	% Mo	19.267,00	5%	963,00

**Costo directo / unidad**

**\$128.855.00**