

**APOYO TÉCNICO AL PROYECTO DE “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN,
REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO A LA CONCESIÓN RUMICHACA-
PASTO-CHACHAGUI-AEROPUERTO, PASO NACIONAL CHACHAGUI Y
CONSTRUCCIÓN VARIANTE ORIENTAL DE PASTO” PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPOS.**

ERICK DARIO OVIEDO SALAZAR

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**APOYO TÉCNICO AL PROYECTO DE “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN,
REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO A LA CONCESIÓN RUMICHACA-
PASTO-CHACHAGUI-AEROPUERTO, PASO NACIONAL CHACHAGUI Y
CONSTRUCCIÓN VARIANTE ORIENTAL DE PASTO” PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPOS.**

AUTOR:

ERICK DARIO OVIEDO SALAZAR

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

Director

Ing. LUIS ALBERTO CASTILLO JOJOA

Codirector

Ing. ARMANDO MUÑOZ DAVID

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

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

**Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan Pasto, Junio de 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la fuerza y la capacidad necesaria para alcanzar toda meta propuesta, por su continua iluminación y guía.

A mis padres Miguel y Lupe, que son y serán la guía y el apoyo constante para cumplir con este sueño, a mi hermano Alfredo que impulso mis sueños y me brindo su constante ayuda y amistad.

A los Ingenieros Ramiro Morales Director de Obra y Luis Alberto Castillo Residente de Obra, por brindarme la oportunidad de trabajar en su equipo, crecer y aprender continuamente.

A todos los docentes que me dieron sus conocimientos y habilidades para alcanzar este logro.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera hicieron posible esta meta.

RESUMEN

El presente trabajo contiene el informe final de todas las actividades realizadas durante el periodo de pasantía en el proyecto de “DISEÑO, CONSTRUCCION, REHABILITACION Y MEJORAMIENTO A LA CONCESION RUMICHACA-PASTO-CHACHAGUI-AEROPUERTO, SECTOR: PEDREGAL RUTA 2501 K45+000 – PASTO K83+000; PASO NACIONAL CHACHAGUI RUTA 2502 K22+000 – K23+500 Y CONSTRUCCIÓN VARIANTE ORIENTAL DE PASTO KILÓMETROS - K0+000 – K5+000 Y K10+000 – K15+500” que lleva a cabo la empresa CONCAY S.A. Estas actividades consisten en apoyo y seguimiento técnico, administrativo y de equipos en la construcción del proyecto en mención.

Se llevo a cabo el seguimiento, documentación y verificación de actividades y procesos constructivos y de control, mantenimiento, reparación, evaluación de costos y rendimientos a desempeñar con la maquinaria y equipos en posesión de la empresa.

ABSTRACT

This work contains the final report of all activities during the internship period in the project "DISEÑO, CONSTRUCCION, REHABILITACION Y MEJORAMIENTO A LA CONCESION RUMICHACA-PASTO-CHACHAGUI-AEROPUERTO, SECTOR: PEDREGAL RUTA 2501 K45+000 – PASTO K83+000; PASO NACIONAL CHACHAGUI RUTA 2502 K22+000 – K23+500 Y CONSTRUCCIÓN VARIANTE ORIENTAL DE PASTO KILÓMETROS - K0+000 – K5+000 Y K10+000 – K15+500" conducted by the company CONCAY S.A. These activities include support and technical monitoring, administrative and equipment in the construction of the project in question.

Was carried out monitoring, documentation and verification of activities and construction processes and control, maintenance, repair, evaluation of costs and performance to play with the machinery and equipment held by the company.

CONTENIDO.

GLOSARIO-----	16
INTRODUCCIÓN-----	27
1. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y DE OFICINA-----	31
1.1. INDUCCION-----	31
1.2. DOCUMENTACION TECNICA-----	39
1.3. BASE DE DATOS ACTAS CONCAY S.A..-----	40
1.4. CONTROL DE UBICACIÓN DE EQUIPOS POR FRENTE-----	41
1.5. REGISTRO DE SOLICITUD DE IMPLEMENTOS-----	43
2. REVISIÓN Y CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE-----	44
3. SEGUIMIENTO A EQUIPOS Y SUS FUNCIONES EN OBRA; CONTROL Y SEGUMIENTO A TALLER CENTRAL Y PERSONAL-----	53
3.1. CONTROL DE MANTENIMIENTOSINSPECCIONES Y REPARACIONESDE EQUIPOS, INFORME DE REPARACIONES-----	53
3.2. MANEJO DE MANUALES, CATALOGOS, “SIS” SOFTWARE, PARA TALLER Y MANTENIMIENTO-----	58
3.3. INFORME SEMANAL TALLER CENTRAL-----	59
3.4. REPOARTE DIARIO ACTIVIDADES PERSONAL TALLER-----	66
4. EVALUACIÓN DE COSTOS Y LIQUIDACIÓN DE MAQUINARIA-----	67
4.1. INFORMACION REPORTES MQ-----	67
4.2. HORAS DE TRABAJO – TARIFAS – COSTOS GENERADOS-----	67
4.3. COSTOS GENERADOS POR REPARACIONY MANTENIMIENTO A EQUIPOS-----	69
4.4. CONSUMO DE COMBUSTIBLES-----	70
4.5. OPERADOR Y COSTOS DERIVADOS-----	71
4.6. LIQUIDACION EQUIPOS-----	72
4.7. RESUMEN LIQUIDACION – GRUPOS DE EQUIPOS-----	73

5. RENDIMIENTOS Y TARIFAS DE EQUIPO SELECCIONADO – 2012--	84
6. PROGRAMACIÓN DE OBRA 2012 – FACTURACIÓN Y RECURSOS-	93
7. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TALLER Y OBRA-----	112
7.1. REGISTRO FOTOGRAFICO DE OBRA-----	112
7.2. REGISTRO FOTOGRAFICO DE TALLER-----	112
8. CONCLUSIONES-----	114
9. RECOMENDACIONES-----	117
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS-----	118
ANEXOS-----	A1

LISTA DE FIGURAS.

FIGURA 1.	Fresado de carpeta asfáltica.-----	35
FIGURA 2.	Riego de liga.-----	35
FIGURA 3.	Pilotaje puente sector Cujacal.-----	35
FIGURA 4.	Pilotes estructura puente Cujacal.-----	35
FIGURA 5.	Filtros con rajón.-----	35
FIGURA 6.	Instalación de tubería de concreto.-----	35
FIGURA 7.	Sistema de información Caterpillar, vista principal.-----	39
FIGURA 8.	Sistema de información “sis” Caterpillar diagrama de partes esquemático.-----	40
FIGURA 9.	Captura, registro equipos por frente.-----	42
FIGURA 10.	Estructuras de drenaje – alcantarillas de tubo.-----	45
FIGURA 11.	Estructuras de drenaje – alcantarillas de tubo 2.-----	46
FIGURA 12.	Estructuras de drenaje – alcantarillas de tubo 3.-----	47
FIGURA 13.	Esquema 3d volumen a excavar de material para instalación de tubería.-----	52
FIGURA 14.	Esquema bulldozer D8T visualizado en software SIS.-----	59
FIGURA 15.	Cuadro de consumo promedio de combustibles, equipos de transporte.-----	70
FIGURA 16.	Mapa esquemático corredor vial.-----	A12
FIGURA 17.	Esquema trayecto 1.-----	A13
FIGURA 18.	Esquema trayecto 2.-----	A15
FIGURA 19.	Esquema trayecto 3.-----	A17
FIGURA 20.	Esquema trayecto 4.-----	A19
FIGURA 21.	Esquema trayecto 5.-----	A21
FIGURA 22.	Esquema trayecto 6.-----	A26
FIGURA 23.	Extensión recebo muro tierra armada – Botanilla.-----	A29

FIGURA 24.	Posicionamiento estopas muro en tierra armada Botanilla.----	A29
FIGURA 25.	Extensión de recebo, muro tierra armada.-----	A29
FIGURA 26.	Perfil muro tierra armada.-----	A29
FIGURA 27.	Nivelación material, muro tierra armada.-----	A29
FIGURA 28.	Compactación muro tierra armada.-----	A29
FIGURA 29.	Deprimido Botanilla PR00+400.-----	A30
FIGURA 30.	Encofrado cimientos deprimido Botanilla.-----	A30
FIGURA 31.	Deprimido Botanilla fundición.-----	A30
FIGURA 32.	Acero de refuerzo deprimido.-----	A30
FIGURA 33.	Canastilla vigas superiores deprimido.-----	A30
FIGURA 34.	Estructura de refuerzo superior.-----	A30
FIGURA 35.	Carro tanque irrigador de liga.-----	A31
FIGURA 36.	Carpeta fresada y ligada.-----	A31
FIGURA 37.	Posterior irrigación de liga.-----	A31
FIGURA 38.	Limpieza de carpeta frezada, barredora y finisher.-----	A31
FIGURA 39.	Operación de fresadora.-----	A31
FIGURA 40.	Terminadora de asfalto durante operación.-----	A31
FIGURA 41.	Descole alcantarilla y disipador.-----	A32
FIGURA 42.	Gaviones para soporte de estructura.-----	A32
FIGURA 43.	Estructura metálica prefabricada para puente T6-1.-----	A32
FIGURA 44.	Adecuación de rasante para cimientos de puente T6-1.-----	A32
FIGURA 45.	8-nov-2011 k10+520, Buesaquillo, corte y mejoramiento.-----	A32
FIGURA 46.	9-nov-2011 k10+900, Buesaquillo, encofrado caja alcantarilla.-----	A32
FIGURA 47.	7-nov-2011 k13+950, Cujacal, construcción cunetas.----- -----	A33
FIGURA 48.	4-nov-2011 k14+460, Cujacal, construcción filtros.-----	A33
FIGURA 49.	16-nov-2011 mejoramiento con recebo, k00+920 botanilla.--	A33

FIGURA 50.	20-nov-2011 compactación base.-----	A33
FIGURA 51.	Compactación con comp. llantas 28-nov-2011 pr13+350 Cujacal.-----	A33
FIGURA 52.	30-nov-2011 , excavación k16+300, T6-4.-----	A33
FIGURA 53.	Transporte a frente de obra de cargador 966h cat.-----	A34
FIGURA 54.	Reparación general a motoniveladora 120g cat.-----	A34
FIGURA 55.	Reparación y pruebas planta eléctrica sdmo.-----	A34
FIGURA 56.	Reparación de motor, motoniveladora cat 120g.-----	A34
FIGURA 57.	Inspección camión articulado a30d volvo.-----	A34
FIGURA 58.	Reparación – desvare tractomula mack r600.-----	A34
FIGURA 59.	Pruebas en campo de motoniveladora 120 g.-----	A35
FIGURA 60.	Inspección de trabajos y rendimientos de equipos.-----	A35
FIGURA 61.	Fisura excavadora 330d cat.-----	A35
FIGURA 62.	Ruptura de pitman de trituradora de túnel.-----	A35
FIGURA 63.	Inspección de labores de excavadora.-----	A35
FIGURA 64.	Pruebas de campo de lote de equipos.-----	A35

LISTA DE TABLAS.

TABLA N° 1.	Relación de equipos y características generales.-----	32
TABLA N° 2.	Listado de ítems y precios unitarios Consorcio Constructores Viales de Nariño.-----	36
TABLA N° 3.	Obras de arte; pre-dimensionamiento – alcantarilla y dissipador K10+820 sector Buesaquillo.-----	49
TABLA N° 4.	Informe de reparación de equipos – Bulldozer CAT D6H.-----	54
TABLA N° 5.	Relación de actividades de reparación ejecutadas por personal de taller.-----	61
TABLA N° 6.	Registro grafico de reparaciones de equipos semanal.-----	63
TABLA N° 7.	Mantenimientos ejecutados, programados y pendientes de acuerdo a control en obra y control de lubricación de equipos.-----	63
TABLA N° 8.	Finalización informe semanal taller.-----	65
TABLA N° 9.	Porcentajes en base a salario básico – pago parafiscales.-----	71
TABLA N° 10.	Ejemplo de liquidación equipo mes marzo – 2012.-----	72
TABLA N° 11.	Liquidación equipo Bulldozer D6T cód: 24-16 marzo 2012.-----	74
TABLA N° 12.	Resumen liquidación de equipos – Bulldozer – Obra 467 Pasto.-----	79
TABLA N° 13.	Rendimientos y tarifas para volquetas marzo 2012.-----	85
TABLA N° 14.	Rendimientos camiones articulados marzo 2012.-----	88
TABLA N° 15.	Rendimientos excavadoras hidráulicas marzo 2012.-----	91
TABLA N° 16.	Relación principal ítems de obra – equipo requerido para ejecución.-----	94
TABLA N° 17.	Resumen de materiales obra 2012.-----	98
TABLA N° 18.	Resumen general facturación obra, recursos, facturación equipos y consumo combustibles 2012.-----	102

GLOSARIO.

ABSCISA: es el sentido progresivo medido en kilómetros (Km.) de un tramo diseñado sobre una topografía específica.

ACTA: es la relación escrita y autenticada de un convenio tratado entre dos partes de un contrato. Las actas pueden certificar lo tratado en una junta ó la elección de una persona para algún cargo.

ACUEDUCTO: es un sistema o conjunto de sistemas acoplados, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante.

ADMINISTRACIÓN: ciencia que estudia la organización de las empresas y la manera como se gestionan los recursos, procesos y resultados de sus actividades.

ALCANTARILLADO: es un sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

AFECTACIÓN PREDIAL: Es la parte de un predio que se requiere para la realización de una obra pública, ésta debe ser el resultado de los diseños definitivos.

AVALÚO: Es la estimación económica del valor en pesos, de las áreas de terreno, construcciones y cultivos, afectados por los diseños de las obras a realizar.

ÁREA CONSTRUIDA: Es la edificación (s) construida (s) dentro de un predio, destinada (s) a proteger del frío y la intemperie a personas, animales o cosas.

ACOMETIDA: En electricidad y telefonía, cable de alimentación de la red general al edificio en particular.

ACONDICIONAMIENTO: Trabajo realizado en área o terreno para facilitar las actividades constructivas a realizar.

ACTA DE INICIO: Documento redactado en el sitio de la obra para certificar que se están iniciando los trabajos de construcción correspondientes.

ACTA DE PARALIZACIÓN: Documento redactado en el sitio de la obra para certificar la paralización de la obra con exposición de motivos justificando la misma.

ACTA DE PRORROGA: Documento que se otorga al contratista, previa comunicación del mismo indicado que no puede cumplir con las metas en el tiempo previsto.

ACTA DE RECPCIÓN DEFINITIVA: Documento que otorga el contratante al contratista certificando la recepción definitiva y conforme de la obra.

ACTA DE TERMINACIÓN: La misma es otorgada una vez culminados los trabajos de construcción correspondientes.

ADITIVOS: Material diferente del agregado, utilizado para modificar, mejorar o impartir propiedades especiales a las mezclas de concreto.

AGREGADOS: Comprenden las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar morteros y concretos.

AGUAS RESIDUALES: Son aquellas que han sido utilizada en el servicio de una edificación determinada que fluyen a través de las tuberías de aguas negras.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO: Calculo realizado a las partidas que conforman un presupuesto, de acuerdo a los precios que se manejen en el mercado.

ARMADURA: Barras de acero embebidas en el hormigón para incrementar su capacidad de resistencia a la flexión.

ACARREO: Sedimento transportado mecánicamente por agua o viento.

ASFALTO: El asfalto es un material viscoso, pegajoso y de color negro, usado como aglomerante en mezclas asfálticas para la construcción de carreteras.

ASENTAMIENTO: es el lugar donde se establece una persona o una comunidad. El término asentamiento también puede referirse al proceso inicial en la colonización de tierras.

BASE: Consiste en el suministro, transporte, colocación, sobre la subrasante definida en los diseños, conformación y compactación de grava, piedra partida, arenilla u otro material granular aprobado por la Interventoría. El trabajo se extenderá a las bermas, si así lo indican los planos o lo exige el Interventor. Materiales. El material para sub-base se compondrá de fragmentos de roca, gravas, arenas y limos.

BACHEO: Cuando la superficie presenta fallos, brechas o huecos se requiere de un método rápido y eficiente que soluciones permanentemente la falla del pavimento, sin contaminar, y que la presencia del agua o temperatura del material al ser aplicado garanticen su duración y así no tener que repetir este trabajo.

CONTRATISTA: persona que por contrato ejecuta una obra material o un servicio. Para el presente informe es quien ejecuta un contrato ya sea de obra, Interventoría, Consultoría, Alquiler de maquinaria, Suministro de materiales, Elaboración de ensayos de laboratorio, entre otros.

CONTRATO: documento legal escrito que recoge las condiciones del convenio en donde se especifica mediante cláusulas los compromisos del contratante y el contratista tales como procedimientos, contenidos, plazos, valores, etc.

CABEZAL: Madero corto y horizontal situado en la parte superior de un pilar, que sirve de soporte de las vigas.

CEMENTO: Mezcla de materiales calcáreos y arcillosos.

COMPACTACIÓN: Consiste en compactar material de relleno en un terreno determinado.

CONCRETO: Hormigón (mezcla de piedras, cemento y arena).

CONCRETO CICLÓPEO: Mezcla de concreto con piedras de un diámetro aproximado de 20 a 25 cm llamadas rajón o piedra bola.

CONCRETO POBRE: Concreto cuya resistencia $R = 28$ días oscila entre 100 y 70 kg/cm².

COSTO DIRECTO: Representan los materiales, equipos y mano de obra a utilizar en la ejecución de una obra, a su vez reflejada en el análisis de precio unitario.

COSTO INDIRECTO: Representan los gastos administrativos y generales que se generan en la obra.

CUADRILLA: Grupo de personas destinadas a realizar una serie de trabajos de construcción determinados.

CUBIERTA: Se denomina cubierta al entramado inclinado que cierra un edificio por su parte superior.

COSTO DE OPERACIÓN: son los gastos necesarios para mantener un proyecto a mano de obra, combustible, materiales.

COSTO DE POSESION: Es el costo que origina la tenencia, custodia y control del material en el almacén (mantenimiento, seguros, transporte interno, limpieza.

COLECTOR: Se denomina colector o alcantarilla colectora al tramo del alcantarillado público que colecta diversos ramales de una alcantarilla. Se construye bajo tierra.

CALZADA: Se denomina calzada a la parte de la carretera destinada a la circulación de los vehículos.

CUNETETA: Zanja en cada lado del camino para recoger las aguas de lluvia.

CALZADA: se define por oposición a la acera destinada a la circulación de los peatones

CANTERA: es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridas.

DEMOLICIÓN: Acción de demoler elementos de concretos y asfalto.

DEPRECIACIÓN: Disminución del valor o precio de algo, ya con relación al que antes tenía.

DERECHO DE VÍA: Se define como la faja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, rehabilitación, reconstrucción, ampliación y en general, para el uso adecuado de una vía y de sus servicios auxiliares. También se puede definir como la anchura mínima utilizable que incluye todo: zona de retiro o aislamiento y el corredor de vía o ancho de zona de carretera.

EJECUCIÓN: Acción de realizar una actividad establecida.

EQUIPOS: Colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para un fin determinado.

EMPALME: unión o enlace de dos cosas.

FICHA PREDIAL: Es el documento que se elabora con base en el diseño definitivo, en el que se registra y describe la información técnica y jurídica del predio requerido.

GESTIÓN PREDIAL: Es el proceso de investigación jurídica, física y socioeconómica, en el cual se identifica la relación existente entre los inmuebles afectados por la obra pública y sus propietarios; los resultados obtenidos se incorporan a la ficha predial, al plano de afectación predial y al avalúo comercial del bien, con los cuales se inicia el proceso de enajenación, previo el lleno de la documentación requerida para su adquisición por parte del INCO.

GRANULOMETRIA: Cantidad y tamaño de los agregados, los cuales son importantes debido a su efecto en la dosificación, trabajabilidad, economía, porosidad y contracción del concreto.

IMPRIMACION: es el proceso por el cual se prepara una superficie para un posterior pintado. A la superficie ya imprimada.

INTERVENTORÍA: es el proceso de supervisión y control que deben realizar las entidades territoriales (departamentos, distritos, municipios) sobre aquellas funciones y competencias que les asigna la normatividad vigente en el sector social de la salud, cuando éstas se realizan mediante una relación contractual, con el propósito de verificar durante su ejecución el grado de avance y cumplimiento de las obligaciones contraídas en términos de oportunidad, utilización de los recursos y la calidad de los bienes o servicios contratados.

MANO DE OBRA: Forma parte del costo directo, implica todo el personal obrero o especializado, contratado para la ejecución de una obra.

MANTO ASFALTICO: Elemento compuesto de la aleación de petróleo y fibra de vidrio, utilizado para impermeabilizar techos.

MATERIALES: Conjunto de la amplia gama de materiales que se utilizan en la construcción de un edificio.

MURO DE GAVIÓN: Pared macizo que se construye para defensas y contenciones, elaborado en concreto y piedras de gran tamaño.

NIVEL: También conocido como nivel de burbujas de aire. Consta de un tubo de cristal casi lleno de alcohol o éter, en el que queda una burbuja de aire movable.

NIVEL FREÁTICO: Altura donde se encuentra una capa de agua subterránea.

OJOS DE GATO: demarcación vial, señalización vial.

OBRA ADICIONALES: se consideran aquellas partidas no contempladas en la contratación original

OBRAS EXTRAS: entrega de la obra contratada y que no forman parte del proyecto.

OBRAS PROVICIONALES: Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura Que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinarias y equipos.

ORGANIZACIÓN: compuesto por personas adecuadas a la naturaleza de cada individuo el cual tiene por función organizarse o administrarse tareas, que forman una estructura sistemática de relaciones de interacción, tendientes a producir bienes o servicios para satisfacer las necesidades de una comunidad dentro de un entorno.

OBRAS HIDRAULICAS: Se entiende por obra hidráulica o infraestructura hidráulica a una construcción, en el campo de la ingeniería civil, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua. Se puede decir que las obras hidráulicas constituyen un conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa.

PAVIMENTO: Es un suelo o superficie artificial formada por diversos materiales y con distintas soluciones constructivas, que tienen la misión de conseguir que el piso de las calles, viviendas y edificios en general sea sólido, resistente y que cumpla las condiciones necesarias para un uso perfecto.

PVC: Poli cloruro de vinilo, es un polímero termoplástico. Es el material base de la tubería sanitaria empleada en sistemas de acueducto. Entre sus características

están su alto contenido en halógenos. Es dúctil y tenaz; presenta estabilidad dimensional y resistencia ambiental. Además, es reciclable por varios métodos.

PERNOS: Fijan los pilares, las vigas y los demás elementos al hormigón o a la obra de fabrica.

PILOTE: Pilar enterrado en un terreno. Existen dos tipologías básicas de pilotes, según su forma de trabajar: Punta comprimida; compresión (pilar). Flotante; presión lateral del terreno.

PLANEACIÓN: Trazar el plan a seguir en un evento u obra.

PRESUPUESTO DE OBRA: Es la cuantificación del valor de una obra, en el cual se reflejan las partidas, su unidad, cantidad y precio unitario.

PLIEGO DE CONDICIONES: Se denomina Pliego de Condiciones a un documento contractual, de carácter comprensivo y obligatorio donde se establecen las condiciones o cláusulas.

RANA: Maquinaria menor utilizado en la construcción de rellenos compactados.

REPLANTEO: Trazar en el terreno o sobre el plano de cimiento la planta de una obra ya estudiada y proyectada.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: Máximo esfuerzo de compresión que puede resistir un material sin romperse. Ensayo para determinar la resistencia del concreto en un período largo. R = 28 días, es la medida más común.

RELLENO COMPACTADO: La compactación se define como un proceso mecánico mediante el cual se logra la densificación del suelo al reducirse los

espacios vacíos por la expulsión de parte del aire contenido en ellos a través de la aplicación de una determinada carga.

RELLENO: es con lo que ocultas tu cimentación ya que este colada y en condiciones satisfactorias (porque previamente se excavo para construir la cimentación). Puede ser del mismo material de excavación o de tepetate (arcilla).

REDUCTORES DE VELOCIDAD: son dispositivos colocados sobre la superficie de rodadura, cuya finalidad es la de mantener unas velocidades de circulación reducidas a lo largo de ciertos tramos de vía.

SÉPTICO: Tanquilla conectada a la tubería de aguas negras, construida específicamente para los desechos sólidos de una vivienda.

SOCAVACION: es el resultado de la acción erosiva del flujo de agua que arranca y acarrea material de lecho y de las bancas de un cauce.

TÉRMINOS DE REFERENCIA: son términos impuestos por la empresa contratante al profesional adjudicatario del proyecto objeto del contrato. Estos términos describen detalladamente cuales son los objetivos principales del contrato y los requerimientos necesarios para garantizar el éxito de la inversión en el proyecto.

TOPOGRAFÍA: es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales.

TABLERO: Elemento de madera de superficie plana utilizado en la construcción para encofrados de elementos de concretos.

TUBO ESTRUCTURAL: Elemento metálico de hierro de forma hueca que se utiliza en la construcción para columnas, vigas y correas.

TERRAZA: sitio abierto semejante a un balcón.

TRAFICO: Servicio que permite el monitoreo en vivo el tráfico automotor en las arterias viales más importantes.

TRANSPORTE URBANO: El sistema de transporte urbano permite a los ciudadanos movilizarse desde sus hogares a sus lugares de trabajo, recreación, diversión.

TRANSPORTE NO URBANO: sistema de transporte público colectivo masivo, para satisfacer las necesidades de la ciudad, formado por diversos sistemas de transporte.

TERRACEO: Cultivo agrícola en una pendiente larga y fuerte que ha sido convertida en una serie de terrazas amplias, casi horizontales, con breves caídas.

UNIDAD: Medida en que se expresa las partidas de construcción.

UTILIDAD: Interés o fruto que se obtiene de algo.

VACIADO: Acción de vaciar concreto.

VIBRADO: Utilizada para eliminar el aire o huecos del concreto.

VERTEDERO: son aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura. Éstos pueden ser oficiales o clandestinos.

INTRODUCCIÓN

Al encontrarse Nariño como una región en pleno desarrollo cultural, turístico, tecnológico, financiero y económico con un sin número de necesidades en distintas áreas que pueden llegar a limitar dichos desarrollos, se aprecia un natural afán por la búsqueda y el fomento de proyectos nacionales y departamentales que permitan y conlleven un desarrollo que beneficie y mejore la calidad de vida, comodidad y seguridad de cada integrante de esta comunidad. De ahí la construcción de este proyecto vial Rumichaca – Pasto – Chachagüí – Aeropuerto como elemento fundamental fomentador de oportunidades laborales para toda la comunidad del departamento de Nariño.

El proyecto Rumichaca – Pasto – Chachagüí – Aeropuerto, busca mejorar el acceso sur desde el Ecuador hacia el interior del país, mejorando las condiciones de transporte terrestre nacional e internacional por territorio colombiano.

El Instituto Nacional de Concesiones, INCO, hace entrega del proyecto de infraestructura vial a la concesionaria DEVINAR S.A., la cual hace parte del consorcio que la compone la empresa CONCAY S.A. para estructurar y ejecutar el tramo Rumichaca – Pasto – Chachagüí – Aeropuerto, siendo un corredor de gran importancia por cuanto sirve al tráfico internacional, interdepartamental, regional y local, formando parte de la Troncal de Occidente.

CONCAY S.A., empresa perteneciente al Consorcio de Constructores Viales de Nariño CCVN encargada de la ejecución, construcción y rehabilitación del proyecto en mención, se destaca por la calidad y buen desempeño en el desarrollo de sus obras. En la actualidad se encuentra certificada en el sistema de gestión de la calidad por la Norma ISO 9001, lo que permite el control y seguimiento de procesos y procedimientos adecuados para el cumplimiento de sus obras y la eficiencia y eficacia en el desarrollo de las mismas.

En cuanto al desarrollo del proyecto se acoge a las Especificaciones y Normas de Construcción de Carreteras INV – 2007.

La Universidad de Nariño, en conjunto con la empresa CONCAY S.A. brindan las herramientas teórico-prácticas necesarias para el correcto desempeño y aprendizaje en el área de desarrollo; permitiendo así la formación de un profesional íntegro con un perfil social y humano, en capacidad de enfrentar las problemáticas actuales y futuras y presentar soluciones viables y oportunas que aporten al desarrollo de nuestra región y comunidad como tal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar apoyo técnico a la, construcción, rehabilitación y mejoramiento a la concesión “Rumichaca-Pasto-Chachagüí-Aeropuerto” y revisión de procedimientos y maquinaria correspondiente a las obras que realiza la empresa CONCAY S.A. perteneciente al consorcio de constructores viales de Nariño, en las diferentes etapas del proyecto en el proceso de desarrollo y ejecución de tareas y operaciones de obra programadas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Revisar, controlar y gestionar mantenimientos preventivos de maquinaria y equipo de obra en aplicación, mediante la implementación de formatos de seguimiento que se diligencian en obra (inspección y Reparación).
- Controlar actividades desempeñadas por personal de taller y realizar informes semanales que contengan actividades de mantenimiento, reparación de acuerdo a la programación de mantenimientos programados-ejecutados, tipos de mantenimiento y seguimiento de maquinaria e ingresos de cada equipo enlistado a taller central de obra.
- Diligenciar el formato de inspección y reparación en obra y taller de los distintos equipos y maquinaria específica en actividades de obra, en conjunto con el respectivo seguimiento de estos, mediante un registro fotográfico de sus actividades y procesos constructivos (extensión de capas granulares, compactación, carpeta asfáltica, obras de arte).
- Desarrollar e implementar formatos de informe y reportes para actividades de control y seguimiento de maquinaria y actividades de obra, a ser diligenciados

por operarios y personal de taller central de obra y evaluarlos para registro e informe de acuerdo a cada frente de obra.

- Implementar, estudiar y desarrollar costos de equipos y maquinaria perteneciente a la obra en ejecución, evaluando el costo de depreciación de cada equipo, sus costos en cuanto a refacciones y mantenimientos realizados, su costo de operatividad y beneficio presentado en obra y tareas que desempeña.

1. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y DE OFICINA.

Se describen a continuación las actividades administrativas de apoyo a oficina en el lapso de duración del proyecto de pasantía en la empresa Concay S.A.

1.1. INDUCCIÓN.

La inducción se realizó durante un periodo de tiempo de 2 semanas, las cuales fueron utilizadas para dar a conocer cada una de las etapas y procesos constructivos que lleva a cabo la obra como tal, las generalidades que esta acoge y además de las funciones propias del cargo a ocupar y los frentes de obra de los que cuenta el proyecto mencionados con anterioridad, como lo son la rehabilitación y mejoramiento de la calzada en el sector Pedregal ruta 2501 k45+000 – Pasto k83+000; paso nacional Chachagüí ruta 2502 k22+000 – k23+500 y construcción Variante Oriental de Pasto kilómetros K0+000 – K5+000 Y K10+000 – K15+500 correspondientes a la empresa Concay S.A.

Se suministró información necesaria acerca del lote de equipos que maneja Concay S.A. además de acceso a manuales de equipos suministrados por fabricante, software de registro y manipulación de este, con información correspondiente a equipos, su mantenimiento, partes y refacciones de cada uno, SIS Caterpillar y registro de los equipos y maquinaria a disponer en la obra. Además se presentó el plan de acción a implementar mediante el desarrollo de la pasantía, el cual constaría de control de equipos en cuanto a reparaciones, mantenimiento y costo de estos, personal de taller central y demás actividades administrativas y de obra a detallar en el desarrollo de este documento.

Se presenta en la Tabla 1, aspectos básicos relacionados con los equipos y maquinaria a disposición de la empresa.

Tabla 1: Relación de equipos y características generales.

COD	DENOMINACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO FABRICACION
01-06	CARGADOR SOBRE LLANTAS	CATERPILLAR	936	1987
01-07	CARGADOR SOBRE LLANTAS	CATERPILLAR	936F	1992
01-11	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	BOBCAT	753 PLUS	1997
01-13	CARGADOR SOBRE LLANTAS	CATERPILLAR	950 G	2002
01-14	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	CATERPILLAR	236 B	2005
01-23	CARGADOR SOBRE LLANTAS	CATERPILLAR	966H	2010
06-04	COMPACTADOR AUTOP.LLANTAS	CATERPILLAR	PS-200B	1997
12-01	VIBROCOMPACTADOR AUTOPROPULSADO PATECABRA	DYNAPAC	CA25PD	1972
12-03	VIBROCOMPACTADOR AUTOPROPULSADO LISO	BOMAG	BW210A	1982
12-09	VIBROCOMPACTADOR GRANULARES	BITELLI	BORA C80 LL	1995
12-21	VIBROCOMPACTADOR	INGERSOLL RAND	DD90	2003
12-22	VIBROCOMPACTADOR	INGERSOLL RAND	SD 100DC	2007
12-25	VIBROCOMPACTADOR	VOLVO	SD 100DC	2009
14-07	COMPRESOR	COMPAIR	C-50	2004
15-01	TORRE DE ILUMINACION	GENIE	TML4000N	2005
17-03	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	CATERPILLAR	420 D	2006
17-09	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	CATERPILLAR	416E	2007
18-14	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	320 C SA.	2005
18-15	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	330 D LR	2007
18-17	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	330 D LME	2008
18-18	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	345 D LME	2008
18-19	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	324 D LME	2008
18-22	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	329D	2008
18-24	EXCAVADORA HIDRAULICA	CATERPILLAR	336D	2011
19-03	PLANTA DE ASFALTO	FACO ALLIS	DM522B	1995
19-05	PLANTA DE ASFALTO	BARBER GREENE	TSM120	1996
19-06	PLANTA DE ASFALTO	ABL	DT 140	2011
20-05	MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	120G	1988
20-06	MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	120G	1988
20-12	MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	120H	2005
23-09	BARREDORA	BROCE BRO	RJ350	2005
24-09	BULLDOZER-RIPPER	CATERPILLAR	D6H	1986
24-14	BULLDOZER	CATERPILLAR	D8T	2005
24-15	BULLDOZER	CATERPILLAR	D6N PS XL	2005

24-16	BULLDOZER	CATERPILLAR	D6T XL	2005
24-17	BULLDOZER	CATERPILLAR	D6N XL	2011
25-02	PLANTA TRITURACION	ASTECNIA-TELESMIT	24JG-CC	1990
25-05	PLANTA TRITURACION (2505-2506)	LORO-PARISINI	24*36	1992
25-06	CONO TRITURACION (2505 - 2506)	FACO ALLIS	120 RBS	1993
25-08	TRITURADORA PRIMARIA	ZB ESPAÑOLA	PL-2RLA.	1995
25-09	TRITURADORA SECUNDARIA	ASTECNIA-TELESMIT	44 S	1995
25-13	TRITURADORA TERCIAIA	CANICA	90	2005
27-28	VOLQUETA	MACK RD 686SX	1988	1988
27-29	VOLQUETA	MACK RD 686SX	1988	1988
27-34	VOLQUETA	DINA D500	1995	1995
27-35	VOLQUETA	DINA D500	1995	1995
27-47	VOLQUETA	MACK RD 690S	1995	1995
27-59	VOLQUETA	MACK RD 690S	1997	1997
27-62	VOLQUETA	VOLKSWAGEN 26260X4	2004	2004
27-64	VOLQUETA	MACK REF: CV 713	2007	2006
27-65	VOLQUETA	MACK REF: CV 713	2007	2007
27-67	VOLQUETA	MACK REF: CV 713	2007	2007
27-73	VOLQUETA	MACK REF: CV 713	2007	2007
27-96	VOLQUETA	DAEWOO	2009	2009
27-108	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
27-112	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
27-115	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
27-116	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
27-118	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
27-119	VOLQUETA	DAEWOO	2010	2010
28-08	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-09	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-10	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-11	CAMION ARTICULADO	VOLVO	A30D	2010
28-12	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-13	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-14	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-15	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010

28-16	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-17	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-18	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
28-19	CAMION ARTICULADO	CATERPILLAR	730	2010
32-02	CAMABAJA R 13402	GUERREROS	1990	2010
32-15	VOLCO TRAILER R 31368	GUERREROS	2003	2003
32-18	VOLCO ZORRO	METALCONT	1994	1994
33-01	TRACTOMULA	FORD 9000	1981	1981
33-11	TRACTOMULA	MACK R600	1985	
35-23	CAMIONETA	FORD RANGER	2000	2000
35-34	CAMIONETA DOBLE CABINA	CHEVROLET LUV	2005	2005
35-39	CAMIONETA DE ESTACAS	MAZDA B2.200	1993	1993
35-49	CAMIONETA DOBLE CABINA 4X4	NISSAN LINEA D22	2009	2009
35-55	CAMIONETA DE ESTACAS	NISSAN LINEA D22	2010	2010
35-56	CAMIONETA DE ESTACAS	NISSAN LINEA D22	2010	2010
36-02	CARROTANQUE DE AGUA	CHEVROLET C70	1988	1988
36-09	CARROTANQUE	CHEVROLET	2011	2011
36-11	CARROTANQUE	CHEVROLET	2011	2011
39-01	BUS	NISSAN	1994	1994
43-08	EQUIPO DE SOLDADURA	LINCOLN	SAE300-4236	1986
43-09	EQUIPO DE SOLDADURA	LINCOLN	SAE400-4235-K1278	1989
43-11	EQUIPO DE SOLDADURA	LINCOLN ELECTRIC	SAE 400 K1278-7	2005
45-14	PLANTA ELECTRICA	CATERPILLAR	3406B	1992
45-17	PLANTA ELECTRICA	PERKINS	10128	1994
45-22	PLANTA ELECTRICA	CATERPILLAR	3208	1997
45-23	PLANTA ELECTRICA	OLYMPIAN	GEP44	1998
45-27	PLANTA ELECTRICA	EXCELL EX34801401	LTA-10G1.EX250.	1995
45-28	PLANTA ELECTRICA	SDMO	MS400S.	1996
45-38	PLANTA ELECTRICA	OLYMPIAN	GPC-44-3	
45-43	PLANTA ELECTRICA	CATERPILLAR	C15	2010
50-01	CARROTANQUE IRRIGADOR	CHEVROLET C70	1989	1989
51-03	TERMINADORA DE ASFALTO	CATERPILLAR	AP800	1986
78-03	CALDERA PLANTA ASFALTO 1903	TENCIK	T-60 B.H.P.	
78-06	CALDERA			
81-03	BASCULA DE PESAJE	FAIRBANKS	FB 3002-T	
81-04	BASCULA DE PESAJE	FAIRBANKS	FB 3002-T	
90-04	CLASIFICADORA	SIMPLICITY	620T-DATE 12 04	

Se dio a conocer, además, el listado de ítems constructivos manejados por la constructora, el cálculo de sus precios unitarios y el desarrollo de algunos de estos durante el periodo de pasantía tales como a manera de ejemplo se pueden mencionar, fresado de carpeta (Figura 1) , extensión y compactación de mejoramiento, Sub-Base, base y carpeta asfáltica (Figura 2) entre otros.



Figura 1: Fresado carpeta asfáltica.



Figura 2: Riego de liga.



Figura 3: Pilotaje puente Sector Cujacal.



Figura 4: Pilotes estructura puente Cujacal.



Figura 5: Filtros con rajón.



Figura 6: Instalación de tubería de concreto.

Tabla 2: Listado de Ítems y precios unitarios consorcio Constructores Viales de Nariño.

Nº ORDEN	ITEM DE PAGO	UNIDAD	COSTO DIRECTO
EXPLANACIONES			
1	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS BOSCOSAS	Ha	\$ 2.019.507,00
2	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Ha	\$ 1.178.310,00
3	DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES < 300 m²	m²	\$ 9.900,00
4	DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES > 300 m²	Unid	\$ 3.000.000,00
5	EXCAVACIÓN EN MAT COMÚN DE LA EXPLANACIÓN	m³	\$ 3.328,00
6	EXCAVACIÓN EN ROCA DE LA EXPLANACIÓN	m³	\$ 24.112,00
7	EXCAVACIÓN EN ROCA DE LA EXPLANACIÓN SIN EXPLOSIVOS	m³	\$ 17.748,00
8	REMOCIÓN DE DERRUMBES	m³	\$ 3.437,00
9	TERRAPLENES CON MATERIAL DE EXPLANACIÓN	m³	\$ 5.000,00
10	TERRAPLENES CON MATERIAL DE EXPLANACIÓN (MATERIAL TUNEL)	m³	\$ 8.233,00
11	TERRAPLENES CON 70% MAT DE EXPLANACIÓN Y 30% DE MAT SELECCIONADO	m³	\$ 10.860,00
12	TERRAPLENES CON 30% MAT. DE EXPLANACIÓN Y 70% DE MAT. SELECCIONADO	m³	\$ 16.841,00
13	TERRAPLENES CON 50% MAT DE EXPLANACIÓN Y 50% DE MAT SELECCIONADO	m³	\$ 15.629,00
14	TERRAPLENES CON MATERIAL SELECCIONADO	m³	\$ 14.694,00
15	TERRAPLENES CON TIERRA ARMADA	m³	\$ 50.881,00
16	TERRAPLENES CON TIERRA ARMADA 50% M. EXPLANACION 50% MAT IMPORTADO.	m³	\$ 57.997,00
17	PEDRAPLÉN Ó LECHO FILTRANTE	m³	\$ 31.519,00
18	PEDRAPLÉN Ó LECHO FILTRANTE CON ROCA DE LA EXPLANACIÓN	m³	\$ 23.967,00
19	PEDRAPLÉN Ó LECHO FILTRANTE CON MATERIAL DEL TUNEL	m³	\$ 8.291,00
20	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MAT IMPORTADO	m³	\$ 24.869,00
21	MEJORAMIENTO DE PISO PARA ESTRUCTURAS CON RAJON	m³	\$ 51.412,00
22	CONFORMACIÓN MAT. DE EXCAVACIÓN (ZONA DE DEPÓSITO)	m³	\$ 1.719,00
BASE Y SUBBASES			
23	SUBBASE GRANULAR CBR > 40%	m³	\$ 29.858,00
24	BASE GRANULA PARA BACHEO	m³	\$ 44.760,00
25	BASE GRANULAR CBR > 80%	m³	\$ 35.058,00
26	BASE ESTABILIZADA EN CALIENTE PARA PARCHEO	m³	\$ 193.861,00
27	BASE ESTABILIZADA EN CALIENTE CON 34% DE RAP	m³	\$ 162.441,00
28	BASE ESTABILIZADA EN CALIENTE SIN RAP	m³	\$ 179.548,00
29	BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO ESPUMADO	m³	\$ 120.367,00
30	BASE ESTABILIZADA CON CAL	m³	\$ 63.153,00

31	BASE ESTABILIZADA CON EMULSIÓN Y CEMENTO	m ³	\$ 153.188,00
PAVIMENTOS			
32	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	m ²	\$ 1.404,00
33	RIEGO DE LIGA PARA PARCHEO	m ²	\$ 1.272,00
34	RIEGO DE LIGA	m ²	\$ 1.074,00
35	GEOMALLA PAVIMENTO FORGRID ASPHALT 100	m ²	\$ 9.726,00
36	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-3	m ³	\$ 333.253,00
37	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2	m ³	\$ 245.253,00
38	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-1	m ³	\$ 235.453,00
39	MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-2	m ³	\$ 241.333,00
40	MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1	m ³	\$ 231.533,00
41	MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1 CON ASFALTO MODIFICADO	m ³	\$ 376.400,00
42	MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-2 CON ASFALTO MODIFICADO	m ³	\$ 396.690,00
43	MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1 PARA PARCHEO CON ASFALTO MODIFICADO	m ³	\$ 409.087,00
44	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2, PARA PARCHEO	m ³	\$ 277.940,00
45	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MSC-2, PARA PARCHEO	m ³	\$ 274.020,00
46	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1, PARA PARCHEO	m ³	\$ 264.220,00
47	MICROAGLOMERADO EN CALIENTE TIPO F-1	m ³	\$ 507.813,00
48	FRESADO PARA PARCHEO	m ³	\$ 48.144,00
49	FRESADO PARA ESTABILIZACIÓN	m ³	\$ 30.644,00
50	EXCAVACIÓN PARA BACHEO	m ³	\$ 30.801,00
OBRAS, DRENAJES Y SUBDRENAJES			
51	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	m ³	\$ 22.119,00
52	RELLENO CON MATERIAL DE LA EXCAVACION PARA DESCOLES	m ³	\$ 7.937,00
53	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m ³	\$ 39.615,00
54	DEMOLICIÓN DE CUNETAS	m ³	\$ 33.155,00
55	CONCRETO CLASE A (5000 PSI) PARA VIGAS DE PUENTES	m ³	\$ 764.787,00
56	CONCRETO CLASE C (4000 PSI) PARA PLACAS Y RIOSTRAS DE PUENTES	m ³	\$ 713.254,00
57	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m ³	\$ 424.352,00
58	CONCRETO CLASE E (2500 PSI)	m ³	\$ 371.633,00
59	CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m ³	\$ 276.211,00
60	CONCRETO CLASE G(CICLOPEO 2000 PSI)	m ³	\$ 228.604,00
61	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m ³	\$ 345.528,00
62	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m ³	\$ 299.232,00
63	TUBERÍA DE CONCRETO 500 MM	ml	\$ 141.830,00
64	TUBERÍA DE CONCRETO 600 MM	ml	\$ 186.598,00
65	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO 900 MM	ml	\$ 304.562,00

66	TUBERIA DE CONCRETO 250 MM	ml	\$ 50.425,00
67	ACERO DE REFUERZO PDR 60	Kg	\$ 3.701,00
68	GAVIONES	m ³	\$ 100.238,00
69	GAVIONES CON ROCA DE LA EXPLANACIÓN	m ³	\$ 76.088,00
70	GEOTEXTIL T2400	m ²	\$ 5.004,00
71	GEOTEXTIL NT2500	m ²	\$ 4.775,00
72	GEOMALLA TRIAXIAL DE REFUERZO	m ²	\$ 19.678,00
73	MATERIAL FILTRANTE	m ³	\$ 33.593,00
74	TUBERÍA PERFORADA 100 MM	ml	\$ 18.384,00
75	TUBERIA PVC 150 MM	ml	\$ 9.930,00
76	TUBERIA POLIETILENO 100 MM	ml	\$ 13.134,00
OBRAS VARIAS			
77	EMPRADIZACION DE TALUDES EN TERRAPLEN (Incluye A.I.U, del Subcontratista)	m ²	\$ 7.503,00
78	EMPRADIZACION DE TALUDES EN CORTE (Incluye A.I.U, del Subcontratista)	m ²	\$ 10.212,00
79	EMPRADIZACION DE SEPARADORES (Incluye A.I.U, del Subcontratista)	m ²	\$ 10.832,00
80	CERCAS DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE CONCRETO	ml	\$ 18.496,00
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD			
81	LINEA DE DEMARCAION CON PINTURA EN FRIO	ml	\$ 1.406,92
82	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	m ²	\$ 15.543,08
83	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 (75cm*75cm)	Unid	\$ 280.605,38
84	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 4 (60cm*75cm) DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL	Unid	\$ 240.529,23
85	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 5 (0,90m*1,13m)	Unid	\$ 346.423,85
86	TACHA REFLECTIVA	Unid	\$ 7.346,92
TRANSPORTES			
87	TRANSPORTE MATERIAL DE EXCAVACIÓN DIST. < 1000M.	m ³	\$ 1.200,00
88	TRANSPORTE MATERIAL DE EXCAVACIÓN DIST. > 1000M.	m ³ -Km	\$ 780,00
89	TRANSPORTE AGREGADOS PÉTREOS (Excepto agregados para concretos)	m ³ -Km	\$ 625,00
90	TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA	m ³ -Km	\$ 732,00
91	TRANSPORTE RAP Y ESCOMBROS	m ³ -Km	\$ 625,00

1.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

Se brindó información de la ejecución de cada proceso constructivo desarrollado en la obra como diseños tipo de obras de arte y cartilla de diseño de tipos de mezcla a manera informativa y para formación profesional, además de información técnica de manuales de partes, de sistemas informáticos de reparaciones y mantenimientos e historial del lote de equipos mencionados previamente.

Se muestra capturas del sistema de información suministrado por GECOLSA para Colombia y a manera empresarial, el que permite obtener información de todo equipo relacionado con la marca CATERPILLAR, este SIS¹ será revisado a detalle a continuación.

El sistema facilita además la solicitud de refacciones y los tipos de mantenimientos realizar en estos equipos, permitiendo control en los costos derivados de estos y un seguimiento que repercutirá en la obra a manera global y en los costos y utilidades generadas en esta.

GECOLSA CAT **Service Information System**

[Cambiar configuración del producto o de la pieza](#)
< Modelo: NO SE HA ESCOGIDO NINGUN EQUIPO

Identificación del producto

Cliente ([Agregar/Editar](#))
Escoja uno:

Número de serie o prefijo ([Buscar](#))

Número de acuerdo

Características principales

- ▶ [Información nueva](#)
- ▶ [Preguntas hechas con frecuencia](#)
- ▶ [Descargas](#)
- ▶ [Preferencias \(gráficos y otras opciones de visualización\)](#)

Información de servicio adicional

- ▶ [Camiones de carretera Cat](#)
Para utilizar fuera de Norteamérica
- ▶ [Catálogo de herramientas manuales Cat y suministros de taller](#)
- ▶ [Productos para mina Bucyrus - Información de piezas](#)

[Ver más](#)

Métodos de acceso - ID de producto necesaria

Pieza/Búsqueda de palabra clave

Examinar por

- ▶ [Sistemas y componentes \(estructura del producto\)](#)
- ▶ [Documentación\(estructura de la documentación\)](#)
- ▶ [Producto tal como se envía \(As Shipped Product\)](#)
 - ▶ [Búsqueda básica](#)
 - ▶ [Búsqueda de filtros](#)
 - ▶ [Búsqueda de piezas remanufacturadas](#)
 - ▶ [Classic Parts Search](#)
 - ▶ [Código SMCS](#)

Métodos de acceso - ID de producto no necesaria

- ▶ [Búsqueda avanzada de texto completo](#)
- ▶ [Búsqueda del medio](#)
 - ▶ [NPR](#)
 - ▶ [Lista de piezas](#)
 - ▶ [Información de juegos](#)
- ▶ [Especificaciones de rendimiento del motor](#)

Figura 7: Sistema de Información Caterpillar Vista Principal

¹SERVICE INFORMATION SYSTEM- SIS-CAT

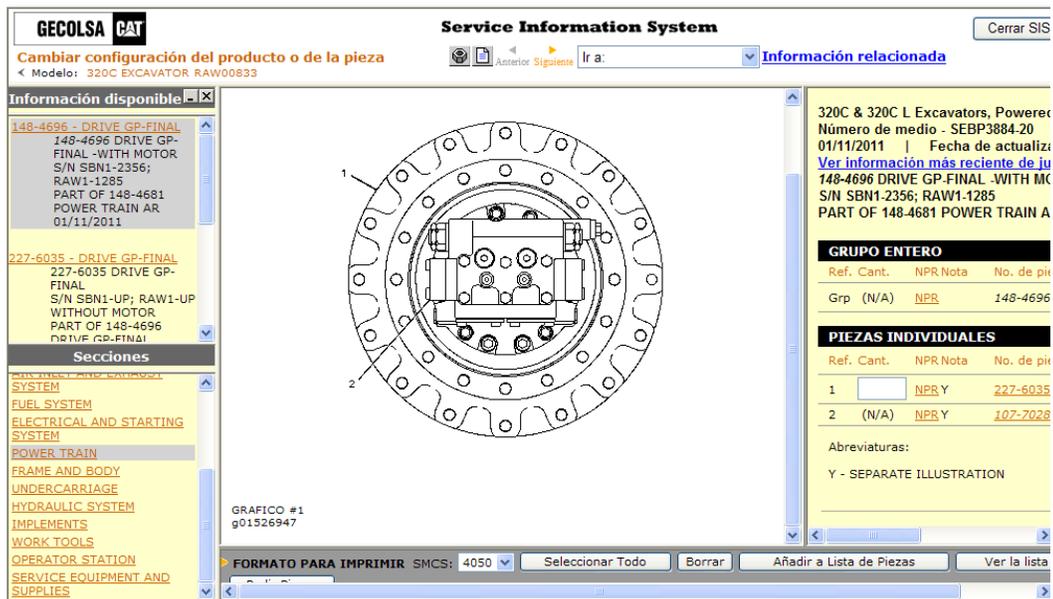


Figura 8: Sistema de Información “SIS” Caterpillar diagrama de Partes esquemático

Además se procedió a brindar una continua capacitación tanto en obra como en taller central acerca del funcionamiento de cada uno de los equipos, de los procedimientos constructivos y de la operatividad de los tipos de maquinaria presente en este proyecto.

1.3. BASE DE DATOS ACTAS CONCA Y S.A.

Se procede a crear una base de datos que contenga las actas actualizadas a partir del año 2011 y permita revisar los avances generales por frente y sectores en la obra, en los distintos ítems desarrollados y las cantidades pendientes a ejecutar y así poder generar programación de obra y revisión de rendimientos ejecutados en las distintas actividades constructivas.

Las actas que genera la empresa y la ingeniera encargada del área de Topografía contienen todo los datos de avances de cantidades de material e ítems desarrollados, por abscisado cada 10 m . Además de presentar los avances parciales de ítems ejecutados; estas facilitan los cobros de obras en ejecución y

permiten llevar un control por parte de la empresa, el concesionario y DEVINAR además de registrar cada desarrollo realizado en obra.

1.4. CONTROL DE UBICACIÓN DE EQUIPOS POR FRENTE.

A causa del vasto lote de maquinaria pesada cargo de la empresa, además del equipo menor conformado por mezcladoras, vibradores de concreto, motobombas, plantas eléctricas portátiles, ranas y saltarines, es necesario el registro de un control de ubicación de cada uno de estos en correspondencia a los distintos frentes y sectores que dispone la obra, por ende se requirió conformar una base de movimientos de maquinaria y posicionamiento de cada una de ellas, que permita ubicación y fácil control de esa en cada momento en obra.

Este control se puede llevar gracias a los reportes MQ generados por cada operador los que contienen diversa información de labores realizadas por día, como registro de horómetro, labores, posición de equipo, kilometraje y combustible.



Figura 9: Captura Registro Equipos por Frente

1.5. REGISTRO DE SOLICITUD DE IMPLEMENTOS.

Se lleva a cabo un registro de cada pedido realizado por taller central, tanto de refacciones como de implementos para desarrollo de mantenimientos; dicha base permite controlar la recepción de solicitudes, controlar la tardanza de los pedidos que se ve reflejada en días posibles de operación de equipos, además de permitir evaluar costo por equipos y entradas de implementados a cada uno de ellos.

Esta base de datos se encuentra actualizada desde el 01 de Julio del 2011 permitiendo controlar lo mencionado y siendo actualizada periódicamente.

2. REVISION Y CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE.

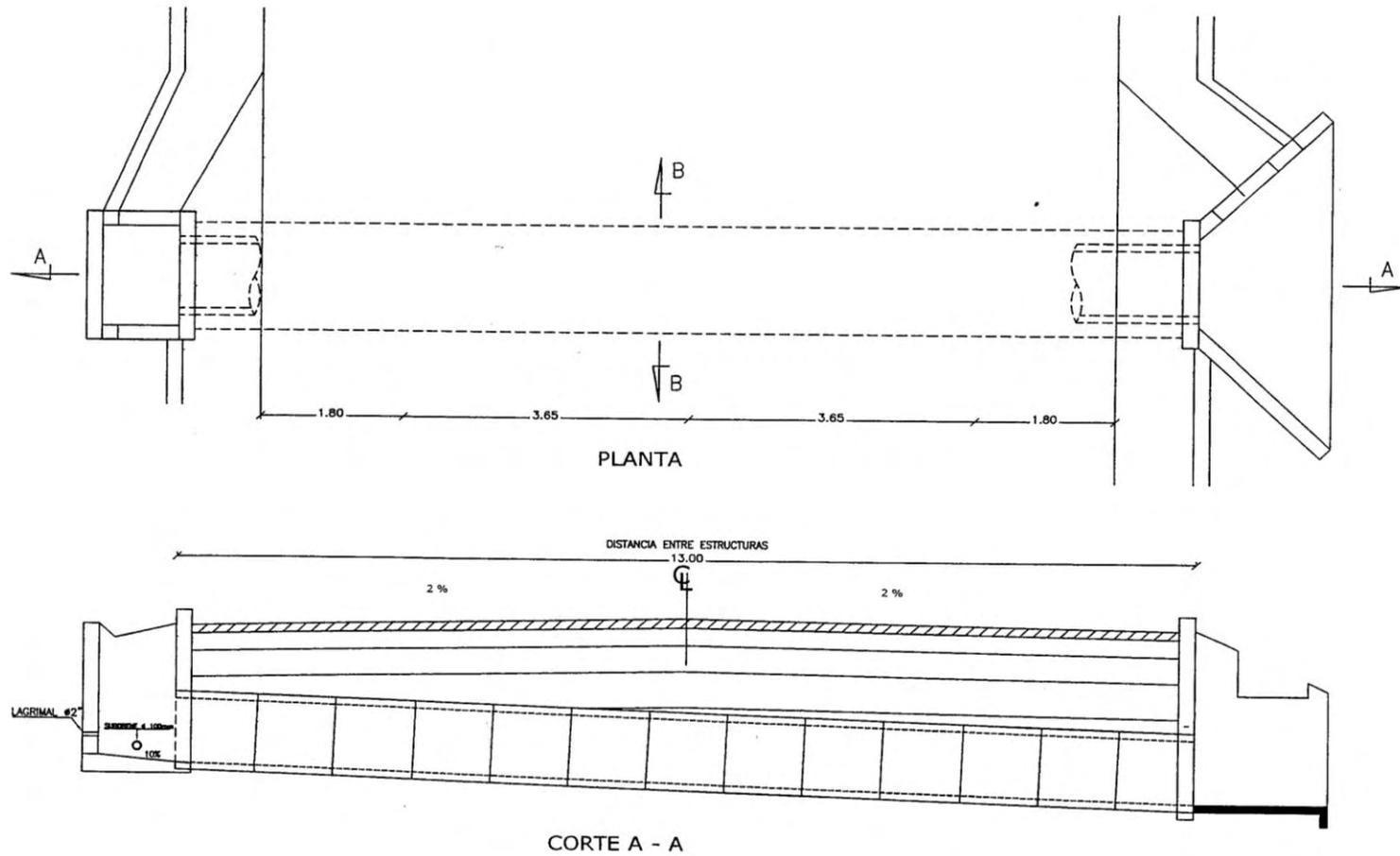
La revisión de ejecución de obras se enfoca en las cantidades y construcción de obras de arte de todo el proyecto de infraestructura vial en desarrollo; en el cual se encuentran partes fundamentales como el cálculo de cantidades de obra para la solicitud de pedidos de materiales a almacén, el despacho de materiales de almacén central a frentes de obra y el seguimiento a la llegada y recepción de materiales y la ejecución de estas acorde a lo estipulado en estas cantidades en obra.

En el transcurso de la pasantía se desarrollaron las cantidades de obra y ejecución por parte del pasante las siguientes estructuras viales:

- Alcantarilla K10+820 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo
- Alcantarilla K11+025 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo
- Alcantarilla K11+570 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo
- Disipador K10+820 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo
- Disipador K11+025 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo
- Disipador K11+570 TRAYECTO 5A Sector Buesaquillo

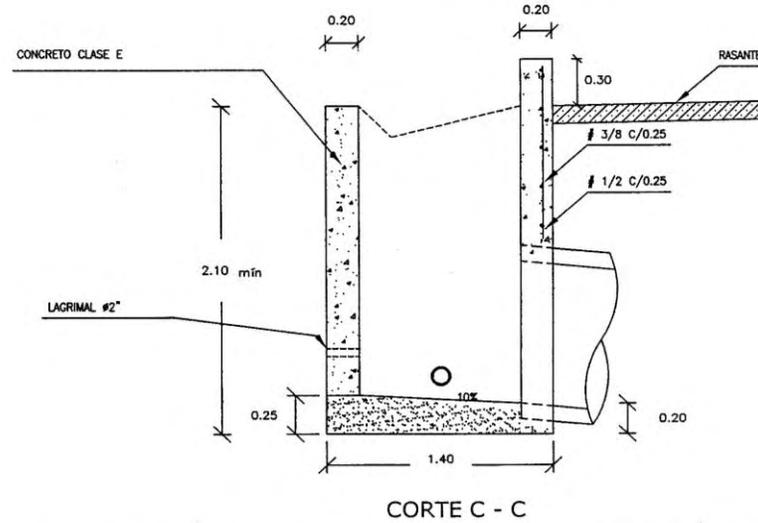
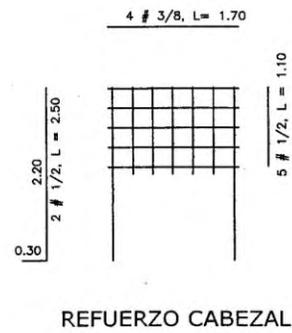
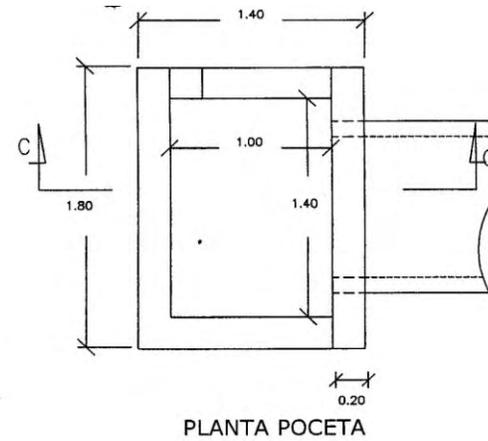
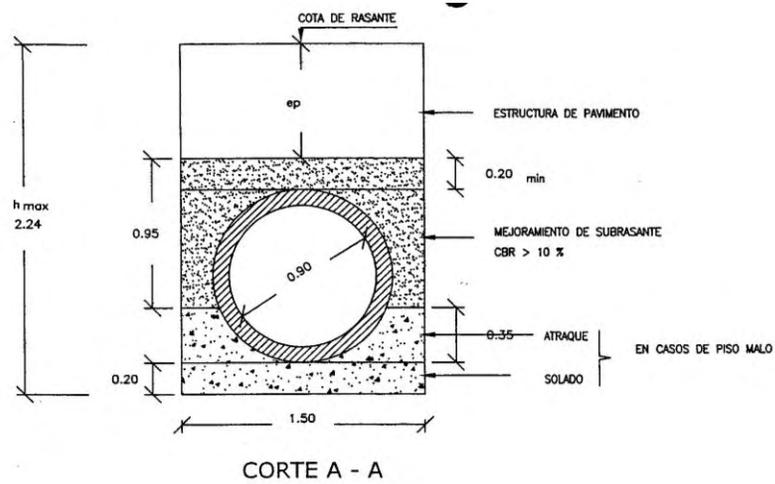
Se ejemplifica el proceso desarrollado y labores realizadas con la Alcantarilla K10+820 T5A Buesaquillo.

En primera instancia se suministran los planos tipo para estructuras viales por parte del consorcio como se muestra en la figura 10.



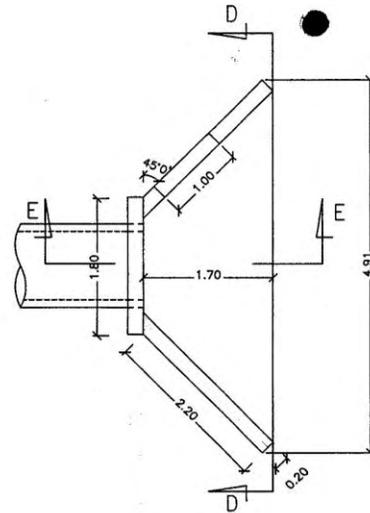
<p>INCO INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES</p>	<p>DEVINAR</p>	<p>PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTION PREDIAL, GESTION AMBIENTAL, FINANCIACION, CONSTRUCCION, MEJORAMIENTO, REHABILITACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO VIAL "RUMIACHACA-PASTO-CHACHAGUJ-AEROPUERTO"</p>	<p>CONTIENE: ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLAS DE TUBO</p>	<p>ARCHIVO: Estructuras alcantarilla circular.dwg ESCALA: SIN ESCALA</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2009 HOJA: 1 de 3</p>
-------------------------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

Figura 10: Estructuras de drenaje alcantarillas de tubo.

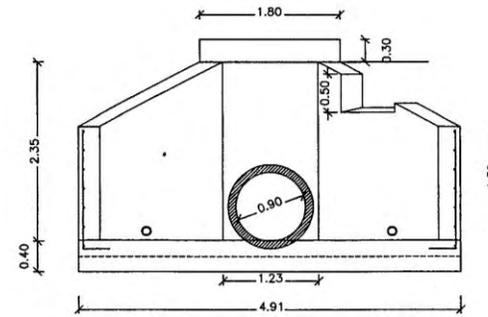


			PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTION FISCAL, GESTION AMBIENTAL, FINANCIACION, CONSTRUCCION, MEJORAMIENTO, REHABILITACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO VIAL "RUMICHACA-PASTO-CHACHAGUJ-AEROPUERTO"	CONTIENE: ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLAS DE TUBO	ARCHIVO: Sistema alcantarilla circular.dwg	FECHA: JUNIO DE 2009
					ESCALA: SIN ESCALA	HOJA: 2 de 3

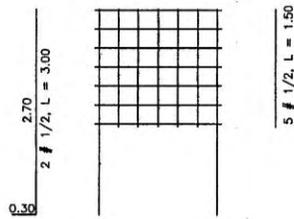
Figura 11: Estructuras de Drenaje Alcantarillas de Tubo 2



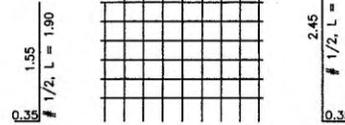
PLANTA ALETAS



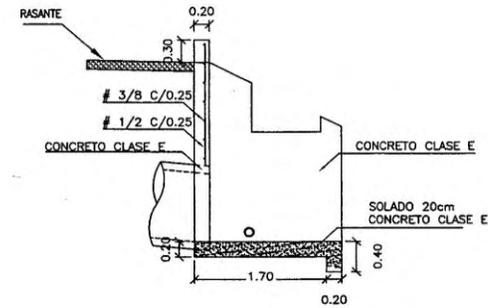
CORTE D - D



REFUERZO CABEZAL



REFUERZO ALETAS



CORTE E - E

		<p>PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTIÓN PREDIAL, GESTIÓN AMBIENTAL, FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO REHABILITACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO AL "RUMICHACA-PASTO-CHACHAGUÍ-AEROPUERTO"</p>	<p>CONTIENE: ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLAS DE TUBO</p>	<p>ARCHIVO: Estructura alcantarilla circular.dwg ESCALA: SIN ESCALA</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2009 HOJA: 3 de 3</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

Figura 12: Estructuras de Drenaje Alcantarillas de Tubo 3

A continuación, se recepciona por parte de los consultores del consorcio los planos y posicionamiento geográfico y en obra de la estructura a realizar; los que especifican dimensiones, refuerzos y material a usar en la estructura en mención.

Mediante el manejo de herramientas informáticas como el software Auto CAD se procede a realizar un despiece de cada parte que conforma la estructura, en este caso solados de limpieza, soleras , aletas, cabezales, tapas y tubos de concreto; se resalta que para cada parte se tiene una especificación acerca de la composición de materiales y la resistencia a la compresión que debe disponer el concreto a usar en la estructura , como se puede ver también en la lista de Ítems previamente mostrada , las distintas clases de concreto a usar para estas estructuras; los cuales definen la cantidad y relación de cemento, agregados y agua para cada tipo de concreto y resistencia especificada.

Es entonces que se procede a calcular la cantidad de metros cúbicos que se requieren para cada parte de la estructura y diferenciando el tipo de concreto usado en cada una; lográndose así calcular de acuerdo al concreto a usar y los M3 necesarios, la cantidad de bultos de cemento a usar y despachar para la obra.

En cuanto al acero se trata de acero de refuerzo PDR 60 para estas obras en el cual se procede a verificar la cantidad en kilos de este por cada obra; y a realizar un figurado de este para realizar la solicitud de cantidad de varillas, diámetros y kilos necesarios; vale resaltar que el objetivo del figurado es generar el mayor rendimiento posible y por ende la reducción de desperdicios en el momento del flejado.

Se muestra a continuación una cartilla de solicitud finalizada para la alcantarilla en mención, que acoge cantidades de obra y de materiales para el pedido a almacén central.

Tabla 3: Obras de arte; pre-dimensionamiento – alcantarilla y disipador PR10+820 sector Buesaquillo.

OBRAS DE ARTE - SEPTIEMBRE – 2011						CONCAY S.A.	
TRAYECTO 5ª							
RUMICHACA - PASTO - CHACHAGUI - AEROPUERTO							
Descripción de la obra : ALCANTARILLA Y DISIPADOR , K10+820							
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN EN LA OBRA	PRE DIMENSIONAMIENTO				OBSERVACION	ENTREGADO
		L	A	H	Und Total		
CONCRETOS			AREA				m3
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	SOLADO DE LIMPIEZA		6,26	0,05	2	BULTOS	0,313
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	ALETA 1		4,11	0,20	7	BULTOS	0,821
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	ALETA 2		4,64	0,20	7	BULTOS	0,928
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	SOLERA ALCANTARILLA		4,97	0,20	8	BULTOS	0,994
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	CABEZAL ALCANTARILLA		4,18	0,20	7	BULTOS	0,836
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	DIENTE ALCANTARILLA		0,04	4,63	1	BULTOS	0,185
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	SOLADO CAJILLA 1		2,52	0,05	1	BULTOS	0,126
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MURO # 1 CAJILLA #1		2,94	0,20	5	BULTOS	0,588
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MURO #2 CAJILLA #1		3,04	0,20	5	BULTOS	0,608
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	CABEZAL ENCOLE CAJILLA #1		5,06	0,20	8	BULTOS	1,012
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	CABEZAL DESCOLE CAJILLA #1		4,51	0,20	7	BULTOS	0,903
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	SOLERA CAJILLA #1		1,40	0,20	2	BULTOS	0,280
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	SOLADO CAJILLA 2		2,52	0,05	1	BULTOS	0,126
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MURO # 1 CAJILLA #2		2,00	0,20	3	BULTOS	0,400
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MURO #2 CAJILLA #2		2,10	0,20	3	BULTOS	0,420
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MURO #3 CAJILLA #2		3,78	0,20	6	BULTOS	0,756
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	CABEZAL DESCOLE CAJILLA #2		3,38	0,20	5	BULTOS	0,675
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	SOLERA CAJILLA #2		1,40	0,23	3	BULTOS	0,322
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	SOLADO DISIPADOR		27,61	0,05	9	BULTOS	1,381
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	SOLERA DISIPADOR		3,97	0,90	29	BULTOS	3,571
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)	MUROS DISIPADOR		24,10	0,15	29	BULTOS	3,615
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	SOLADO				19	BULTOS	3,027
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	ATRAQUE				23	BULTOS	3,668
EXCAVACIONES					Vol		
	TUBERIA 1				381		
	TUBERIA 2				73		
	CAJILLA Nº 1		6,21		11		
	CAJILLA Nº 2		4,90		9		
	DISIPADOR		16,20		15		
	ALCANTARILLA		4,82		24		
	CANAL ABIERTO EN TIERRA				80		
RELLENOS					Vol		
	TUBERIA 1				359		
TUBERIA 2 ESTRUCTURAL	SOLADO				3		
TUBERIA 2 ESTRUCTURAL	ATRAQUE				4		
TUBERIA 2 ESTRUCTURAL	MEJORAMIENTO SUBRASANTE				17		
ACEROS			Kg/ ml	LONGITUD	No. VARILLAS	Kg	

	ALETA 1 ALCANTARILLA						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 101 ^a	0,60	2,40	6	8,6		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 102 ^a	0,60	0,40	3	0,7		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 103 ^a	0,99	6,00	4	23,9	4 BARRAS DE 6M	
	ALETA 2 ALCANTARILLA						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 104 ^a	0,60	2,40	6	8,6		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 105 ^a	0,60	1,40	2	1,7		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 106 ^a	0,99	6,00	4	21,0	5 BARRAS DE 6M	
	SOLERA ALCANTARILLA						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 107 ^a	0,60	1,90	9	10,2		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 108 ^a	0,60	1,10	19	12,5		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 109 ^a	0,60	2,70	11	17,8		
	CABEZAL ALCANTARILLA						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 101B	0,60	2,00	7	8,4		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 102B+103B	0,99	6,00	3	17,9	3 BARRAS DE 6M	
	MURO #1 CAJILLA #1						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 104B	0,60	1,20	18	12,9		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 105B	0,60	3,15	7	13,2		
	MURO #2 CAJILLA #1						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 106B	0,60	1,20	19	13,7		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 107B	0,60	3,25	7	13,6		
	CABEZAL ENCOLE CAJILLA #1						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 108B	0,60	2,00	9	10,8		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 109B+101C	0,99	6,00	4	23,9	4 BARRAS DE 6M	
	CABEZAL DESCOLE CAJILLA #1						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 102C	0,60	2,00	8	9,6		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 103C+104C	0,99	6,00	3	17,9	4 BARRAS DE 6M	
	SOLERA CAJILLA #1 y #2						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 105C	0,60	1,20	20	14,4		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 106C	0,60	1,30	14	10,9		
	MURO #1 CAJILLA #2						
ACERO DE REFUERZO PDR 59	Refuerzo HORIZONTAL 107C	0,60	1,20	11	7,9		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 108C	0,60	0,65	1	0,4		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 109C	0,60	2,20	7	9,2		
	MURO #2 CAJILLA #2						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 101D	0,60	1,20	12	8,6		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 102D	0,60	2,30	7	9,6		
	CABEZAL DESCOLE CAJILLA #2						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 103D	0,60	2,00	5	6,0		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 104D+105D	0,99	6,00	2	11,9	2 BARRAS DE 6M	
	MURO #3 CAJILLA #2						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo HORIZONTAL 106D	0,60	2,00	12	14,4		

ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo transversal 107D	0,60	2,30	12	16,5		
	SOLERA DISIPADOR						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo Horizontal y transversal T1 - T10	0,60	366,90	1	219,8		
	PAREDES DISIPADOR						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo Horizontal y transversal	0,60	402,92	1	241,3		
	ANCLAJES DISIPADOR						
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Refuerzo Transversal	0,60	0,75	14	6,3		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJES DIENTE SOLERA DESCOLE				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJES GUARDARUEDA ENCOLE				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJES GUARDARUEDA DESCOLE				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJES ENCOLE Y DESCOLE DIENTE	0,56	3,40	62	118,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	ALETA IZQUIERDA ENCOLE REF. HORIZONTAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA ENCOLE LONGITUD.				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA ENCOLE LONGITUD.				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA ENCOLE TRANSVER.				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJE DIENTE SOLERA ENCOLE ALETAS				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	ALETA DERECHA DESCOLE REF. VERTICAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	ALETA DERECHA DESCOLE REF. HORIZONTAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	ALETA IZQUIERDA DESCOLE REF. HORIZONTAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	ALETA IZQUIERDA DESCOLE REF. HORIZONTAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA DESCOLE LONGITUD.				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA DESCOLE LONGITUD				0,0 Kg		
ACERO DE REFUERZO PDR 60	SOLERA DESCOLE TRANSVERSAL				0,0 Kg	DOBLE PARRILLA	
ACERO DE REFUERZO PDR 60	FLEJE DIENTE SOLERA ENCOLE ALETAS				0,0 Kg		
							PEDIDO
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)					54 UND	54 BULTOS DE CEMENTO	
CONCRETO CLASE E (3000 PSI)					135 UND	135 BULTOS DE CEMENTO	
RELLENO EN MATERIAL COMUN					359 M3		
RELLENO MEJORAMIENTO SUBRASANTE					17 M3		
EXCAVACION					592 M3		
ACERO DE REFUERZO PDR 60						22 BARRAS X 6m X 1/2"	
ACERO DE REFUERZO PDR 60					708 Kg	708 KILOS ACERO 3/8"	
TUBO CONCRETO 36 plg						38 TUBOS 36" CONCRETO.	

Con ayuda del software Auto CAD², y modelando los cortes de material requeridos con las herramientas 3D, es posible obtener un cálculo estimado de los volúmenes de tierra a excavar y así los materiales requeridos para su relleno en la estructura, como se denota en el pedido previo mostrado.

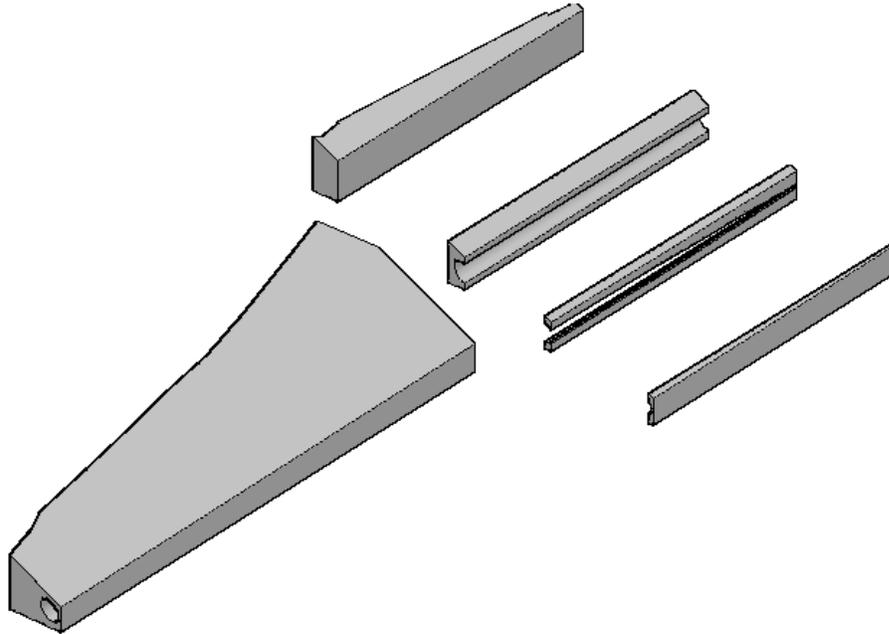


Figura 13: Esquema 3D volumen a excavar de material para instalación de tubería

En la solicitud y despacho de materiales se incluye la cantidad de tubos de concreto estructural de 900 mm requeridos para esta obra los cuales se ejecutan en las instalaciones de Concay S.A en patio Pinasaco y son sometidos a rigurosos controles de calidad y ensayos que garantizan su integridad estructural y comportamiento en servicio.

Finalmente se recepciona el material en obra donde es posible supervisar la ejecución y control del desarrollo de las mismas.

² AUTOCAD – AUTODESK 2010

3. SEGUIMIENTO A EQUIPOS Y SUS FUNCIONES EN OBRA; CONTROL Y SEGUIMIENTO A TALLER CENTRAL Y PERSONAL.

Uno de los objetivos primarios del proyecto de pasantía se enfocaba en equipos, su control y desempeño en obra, adicionando a esto la generación de herramientas que permitan evaluar dicho desempeño y las labores del personal de taller central en conjunto con su rendimiento y el de los equipos.

3.1. CONTROL DE MANTENIMIENTOS, INSPECCIONES Y REPARACIONES DE EQUIPOS, INFORME DE REPARACIONES.

Se desempeñan labores de seguimiento a los mantenimientos y reparaciones de equipos, además de un constante registró de dichas actividades y la elaboración de informes y reportes que constatan el comportamiento de estas labores y permiten generar seguimiento a equipos y optimizar su salida a tareas y labores en obra, lo que repercute en la ejecución y cronogramas de el proyecto vial.

Este control se lleva a cabo mediante la generación de ordenes de trabajo por parte del estadista de equipos para el ingreso de el equipo a taller central, el pasante registra mediante los reportes de personal de taller toda actividad que desempeñen estos y por ende el estado actual de los equipos , se supervisa el cumplimiento de labores de reparación y de mantenimientos, estos ultimo se realizan en periodos de tiempo establecidos de acuerdo a un control generado por las horas de trabajo reportadas por cada equipo diariamente.

En ocasiones se generan reportes de inspección para determina fallas en equipos y causas probables de dicha s fallas lo que permite evaluar rendimientos de operadores y manejo de equipos, Se genera de igual manera reportes de reparaciones los cuales se realizan en caso de presentarse reparaciones generales o de magnitudes considerables en los equipos pesados.

Se muestra a continuación un informe de reparación del Bulldozer CAT D6H de código interno 24-09, realizado por pasante.

Tabla 4: Informe de reparación de equipos – Bulldozer CAT D6H.

EQ - 004 Versión 1 02-oct-09	INFORME REPARACION REALIZADA 
REPORTE DES SERVICIO	
EQUIPO	BULLDOZER - RIPPER CATERPILLAR
MODELO	D6H
SERIE DEL EQUIPO	4RCO1050
COMPONENTE FALLADO	BASTIDORES, EJES MUERTOS Y VIGA CENTRAL
HOROMETRO	294.4
CUENTA KILOMETRO	No Aplica
ORDEN DE TRABAJO	OT 0122
FECHA ENTRADA AL TALLER	04-oct-2011
FECHA SALIDA DEL TALLER	11-nov-2011
MECANICO (quien realizo mantenimiento)	SILVIO HOLGUIN - SEGUNDO RUANO - JORGE MARCILLO - UBERTINO LOPEZ,
A. DESCRIPCION DE LA FALLA (porque llego al taller)	
ITEM 1 BASTIDORES EN MAL ESTADO	
ITEM 2 VIGA CENTRAL, BUJES DE CENTRO Y BUJES LATERALES EN MAL ESTADO	
ITEM 3 CORRECCION DE FUGAS EN SISTEMA HIDARULICO , MANGUERAS	
ITEM4 BASE DE VIGA CENTRAL ROTA	
B. EVALUACION (describa la que desarmo y lo que encontró en el desarme)	

1. Al desarmar los bastidores se encuentra desgaste en los bujes y en los alojamientos de estos, de bujes tanto internos como externos, en los bastidores, se encuentra que los alojamientos presentan una reconstrucción, la cual no se realizó con el ajuste preciso; por lo cual se encontró que los bujes fueron soldados al bastidor, Los bastidores se envían a taller externo El Duque para su reconstrucción y recuperación de las medidas de los alojamientos; se extraen telescópicos y se encuentra una guía del gato de tensión de la cadena rota, por lo que se procede a realizar su reparación; se desmontan los gatos de tención de cadena y se encuentra que hay desgaste en el eje por lo cual los sellos nuevos que se instalen no serian adecuados, entonces se suplementa los alojamientos para instalar los mismos sellos viejos y más adelante pensar el cambio total del componente, en los ejes muertos también se encuentra que los tornillos que los aseguran están reventados y tienen desgaste en los alojamiento de los bujes por lo que los ejes también se envían a reconstrucción y recuperación de sus medidas estándar.
2. Sistema hidráulico, se manda a elaborar manguera, se solicita tubo de alimentación a bomba de sistema hidráulico, revisión general de sistema hidráulico.
3. En Base de viga central se corta parte en mal estado y se reemplaza tramo, viga central se manda a taller externo ASEA para cambio de ojos laterales, rellenar y recuperar el ojo del pasador del centro.
4. Pintura general de equipo.
5. Cambio de zapatas de orugas, juego completo incluyendo teja del máster.
6. Revisión de sistema Eléctrico.

C. LISTADO DE REPUESTOS Y REPARACIONES (realice listado de repuestos que solicito al almacén y de las reparaciones que solicito a otras partes soldadura, pintura, torno y taller externo)

1/8	Sitadur 600	9G9083	Buje Bastidor Interno
5/32	Chaflanarco	Taller Extero El Duque	Ejes muertos y Bastidores bulldozer para reconstruir según diámetro de los bujes
1J6472	Chabetas	112282	Pintura Caterpillar
8G8311	Bujes del centro	20mm x 127mm	Tornillos para fabricar paso
8G4189	Rotulas	4"	Abrazadera para escapes 4"
8G4190	Sellos guardapolvo	450	Explorador ras

9G9084	Buje Bastidor Externo	Taller Externo Asea	Construcción de bujes laterales y reconstrucción de buje central de la viga central de bulldozer
--------	-----------------------	---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (coloque acá la información que considere para evitar que la falla vuelva a ocurrir)

INFORME ADICIONAL (coloque fotos, reportes, MQ, y otros análisis que considere deban ir en este informe)



ANEXOS

Se anexa informe de reparación a la hoja de vida

FIRMA MECANICO

V/b Jefe de Taller / Ingeniero Mecánico

3.2. MANEJO DE MANUALES, CATALOGOS, “SIS” SOFTWARE PARA TALLER Y MANTENIMIENTO.

En el transcurrir del periodo de proyecto de pasantía se fue capacitando progresivamente en el manejo de manuales y catálogos correspondientes al lote de maquinaria pesada y menor en posesión de Concay S.A.

Manuales que permitieron evaluar desempeño de maquinaria al revisar en estos rendimientos, consumos y comportamientos propios de cada equipo, permitiendo un control más riguroso sobre los equipos y mayor efectividad en el despacho de estos a obra y tiempos de reparación y mantenimiento de cada uno.

En particular la capacitación otorgada por Gecolsa Colombia y el continuo manejo del sistema informático “SIS” de Caterpillar permitieron fluidez en el uso de este programa que contiene una vasta cantidad de información , fundamental para realizar pedidos de refacciones y implementos de mantenimientos, además de contener manuales de operación y referencias de posibles y probables daños en equipos comunes, el acceso al programa es limitado por la información que maneja y permite además encontrar rendimientos, capacidades y proyecciones de cada equipo en propiedad de Concay S.A.

Se resalta a la maquinaria y equipo tanto menor como pesado de fundamental importancia el manejo de toda obra civil de gran envergadura, representando los costos derivados de esta propios de obra y que repercuten directamente en esta; de ahí la importancia de manejar y controlar todo lo concerniente a esta y a a su rendimiento y operación correctas.

Se presenta esquemas del software “SIS” suministrado por Caterpillar; figura 14.

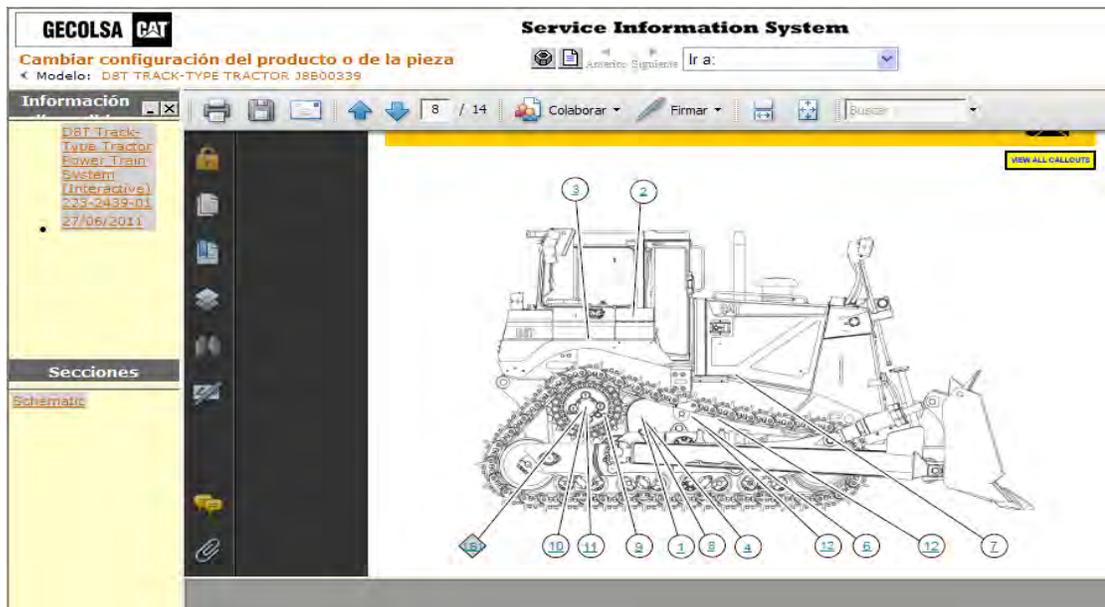


Figura 14: Esquema Bulldozer D8T visualizado en software SIS

3.3. INFORME SEMANAL TALLER CENTRAL.

La conformación de un informe semanal de taller se realiza con la concepción de llevar un control más estricto de las actividades desempeñadas por este, además de permitir evaluar las repercusiones de los mantenimientos, reparaciones e inspecciones en los equipos necesarios para la ejecución de la obra.

Para la realización de este se consta de informes diarios de personal de taller los que remiten la orden de trabajo, el equipo y la descripción de toda labor realizada, permite además controlar la locación de cada equipo y controlar los ítem que a este ingresan.

El personal de taller de la planta Pinasaco consta de un jefe de taller, 5 mecánicos, 3 soldadores (obra y taller), 3 ayudantes de mecánica, 3 lubricadores y mantenimiento, 1 llanero, 2 eléctricos; que son los encargados de realizar toda labor de reparación y mantenimiento del lote de equipos de Concay S.A.

El Informe semanal generado por el pasante procesa la información y lleva información histórica de mantenimientos y reparaciones a equipo, sus locaciones y control de labores realizadas a estos en obra, frentes y taller central.

Se presenta a manera resumida el informe correspondiente a la semana del 21 al 27 de abril del 2012, el cual es revisado por el Ing. Residente y Director de Obra y permite evaluar desempeños de personal y repercusiones en taller de equipos y maquinaria en general.

El informe consta de partes claramente definidas como se muestra en las tablas 5, 6, 7 y 8:

Tabla 5: Relación de actividades de reparación ejecutadas por personal de taller.

	CONSORCIO CONSTRUCTORES VIALES DE NARIÑO INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES CONTRATO DE CONCESIÓN No 003 DE 2006	Hojas #																																																													
		Fecha																																																													
		2	1 0 4 1 2																																																												
		DD	M AA																																																												
		OBRA No. 467																																																													
INFORME SEMANAL TALLER																																																															
DATOS GENERALES																																																															
SEMANA NUMERO <u>68</u> del <u>21/04/2012</u> al <u>27/04/2012</u>		Tiempo Transcurrido desde la iniciación del Contrato : _____																																																													
Director de Obra: <u>ING. RAMIRO MORALES GUEVARA</u>		Supervisor Contrato: <u>ING. GERARDO CRUZ JIMÉNEZ - Director Técnico DEVINAR.</u>																																																													
OBJETO DEL CONTRATO DE OBRA																																																															
ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTIÓN PREDIAL, GESTIÓN AMBIENTAL, FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO VIAL “ RUMICHACA – PASTO – CHACHAGUÍ AEROPUERTO”.																																																															
FASE REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		Fecha de Iniciación: 1 de abril de 2008																																																													
CONTRATO DE OBRA																																																															
DESARROLLO VIAL DE NARIÑO S.A. - DEVINAR S.A. - Oferta Mercantil 30 de Octubre de 2007 CONSORCIO CONSTRUCTORES VIALES DE NARIÑO (Conformado por las Sociedades - CONCAV S.A. - INCOEQUIPOS S.A. - INGENIEROS Y CONSTRUCTORES GAYCO S.A.																																																															
ACTIVIDADES DE LA SEMANA DE TALLER																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> <th>Có d.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>WASHINGTON CAICEDO</td><td>JEFE DE TALLER</td><td>JEM</td></tr> <tr><td>AQUILEO CUELLAR</td><td>MECÁNICO</td><td>MEC 1</td></tr> <tr><td>CARLOS ÁLVAREZ</td><td>MECÁNICO</td><td>MEC 2</td></tr> <tr><td>LEONEL CHARRES</td><td>MECÁNICO</td><td>MEC 3</td></tr> <tr><td>LUIS MIGUEL OCHOA</td><td>MECÁNICO</td><td>MEC 4</td></tr> <tr><td>NELSON ANTONIO CUELLO</td><td>MECÁNICO</td><td>MEC 5</td></tr> <tr><td>JHON ORTEGA</td><td>SOLDADOR</td><td>SOL 1</td></tr> <tr><td>RAÚL ESTRADA</td><td>SOLDADOR</td><td>SOL 2</td></tr> <tr><td>CARLOS CALDERÓN</td><td>SOLDADOR</td><td>SOL 3</td></tr> </tbody> </table>		Nombre	Cargo	Có d.	WASHINGTON CAICEDO	JEFE DE TALLER	JEM	AQUILEO CUELLAR	MECÁNICO	MEC 1	CARLOS ÁLVAREZ	MECÁNICO	MEC 2	LEONEL CHARRES	MECÁNICO	MEC 3	LUIS MIGUEL OCHOA	MECÁNICO	MEC 4	NELSON ANTONIO CUELLO	MECÁNICO	MEC 5	JHON ORTEGA	SOLDADOR	SOL 1	RAÚL ESTRADA	SOLDADOR	SOL 2	CARLOS CALDERÓN	SOLDADOR	SOL 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> <th>Có d.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GILBERTO CARVAJAL</td><td>LUBRICADOR</td><td>LUB 1</td></tr> <tr><td>ROBINSON VALDERRAMA</td><td>LUBRICADOR</td><td>LUB 2</td></tr> <tr><td>ARNOBEL CASTILLO</td><td>LUBRICADOR</td><td>LUB 3</td></tr> <tr><td>JOSÉ VENEGAS</td><td>LLANTERO</td><td>LLA1</td></tr> <tr><td>UBERTINO LÓPEZ</td><td>AUXILIAR</td><td>AY M1</td></tr> <tr><td>JORGE MARCILLO</td><td>AUXILIAR</td><td>AY M2</td></tr> <tr><td>MILTON HERNANDEZ BUITRAGO</td><td>AUXILIAR</td><td>AY M3</td></tr> <tr><td>HAROLD GUERRERO</td><td>AUTO ELÉCTRICO</td><td>AEL C</td></tr> <tr><td>LINTON DELGADO</td><td>ELÉCTRICO ALTA TENSIÓN</td><td>ELA T</td></tr> </tbody> </table>		Nombre	Cargo	Có d.	GILBERTO CARVAJAL	LUBRICADOR	LUB 1	ROBINSON VALDERRAMA	LUBRICADOR	LUB 2	ARNOBEL CASTILLO	LUBRICADOR	LUB 3	JOSÉ VENEGAS	LLANTERO	LLA1	UBERTINO LÓPEZ	AUXILIAR	AY M1	JORGE MARCILLO	AUXILIAR	AY M2	MILTON HERNANDEZ BUITRAGO	AUXILIAR	AY M3	HAROLD GUERRERO	AUTO ELÉCTRICO	AEL C	LINTON DELGADO	ELÉCTRICO ALTA TENSIÓN	ELA T
Nombre	Cargo	Có d.																																																													
WASHINGTON CAICEDO	JEFE DE TALLER	JEM																																																													
AQUILEO CUELLAR	MECÁNICO	MEC 1																																																													
CARLOS ÁLVAREZ	MECÁNICO	MEC 2																																																													
LEONEL CHARRES	MECÁNICO	MEC 3																																																													
LUIS MIGUEL OCHOA	MECÁNICO	MEC 4																																																													
NELSON ANTONIO CUELLO	MECÁNICO	MEC 5																																																													
JHON ORTEGA	SOLDADOR	SOL 1																																																													
RAÚL ESTRADA	SOLDADOR	SOL 2																																																													
CARLOS CALDERÓN	SOLDADOR	SOL 3																																																													
Nombre	Cargo	Có d.																																																													
GILBERTO CARVAJAL	LUBRICADOR	LUB 1																																																													
ROBINSON VALDERRAMA	LUBRICADOR	LUB 2																																																													
ARNOBEL CASTILLO	LUBRICADOR	LUB 3																																																													
JOSÉ VENEGAS	LLANTERO	LLA1																																																													
UBERTINO LÓPEZ	AUXILIAR	AY M1																																																													
JORGE MARCILLO	AUXILIAR	AY M2																																																													
MILTON HERNANDEZ BUITRAGO	AUXILIAR	AY M3																																																													
HAROLD GUERRERO	AUTO ELÉCTRICO	AEL C																																																													
LINTON DELGADO	ELÉCTRICO ALTA TENSIÓN	ELA T																																																													

REPARACIONES					
CO D	EQUIPO	FECHA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	INTERVINIERO N
114	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	martes-24-abr	Montaje de 2 llantas	Botanilla	LLA1
114	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	martes-24-abr	Desarmar bomba eléctrica para lavar, limpiar residuos de esquiras en filtro, Cambio de alógenos a bombillos H3 de exploradoras	Botanilla	AELC
114	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	miércoles-25-abr	Montar 2 llantas reencauchadas nuevas horometros 14430,2	Botanilla	LLA1
123	CARGADOR SOBRE LLANTAS	lunes-23-abr	Despachar 55 galones de combustible horometros 4686,8	Téllez	LUB3
123	CARGADOR SOBRE LLANTAS	miércoles-25-abr	Tanquear cargador horometros 4704,6	Téllez	LUB3
123	CARGADOR SOBRE LLANTAS	jueves-26-abr	Despachar 55 galones de combustible a cargador	Téllez	LUB3
122 2	VIBROCOMPACTADOR	jueves-26-abr	Cambiar resistencias y cables en mal estado , desarmar platina laterales para desconectar resistencias , desarmar parte de tablero para revisar cable recalentado de fusibles	Cebadal	AELC
134 4	SALTARIN	martes-24-abr	Desmontar carburador para limpieza, sacar yoyo para reparar	Pinasaco	AYM2
140 7	COMPRESOR	martes-24-abr	Desmontar motor de arranque	Pinasaco	MEC3
140 7	COMPRESOR	martes-24-abr	Cambio de correa, desmontar arranque por mal funcionamiento de bendix	Cebadal	AYM3
140 7	COMPRESOR	miércoles-25-abr	Desarmar arranque , repuestos en mal estado, inducido, porta escobilleo, bobinas de campo de arranque en mal estado	Pinasaco	AELC
170 3	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	lunes-23-abr	Corregir juego en equipo trasero y engrasado	T6-1	MEC5
170 3	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	viernes-27-abr	Desmontar ex pul de equipo trasero y empaçar por problemas en gato de stick, Presenta daño con manguera de gato de nivelación derecho	T6-1	MEC5
181 4	EXCAVADORA HIDRAULICA	lunes-23-abr	Revisar sistema eléctrico, no encendido, baterías en buen estado, fusible sulfatado, limpieza de micro switche de apagado de equipo	Chachagui	AELC
181 7	EXCAVADORA HIDRAULICA	martes-24-abr	Cambiar camisillas y limpiar base	Cujacal	MEC1
181 7	EXCAVADORA HIDRAULICA	miércoles-25-abr	Montar camisilla y pin	Cujacal	MEC1
181 7	EXCAVADORA HIDRAULICA	jueves-26-abr	Desmontar y montar bomba de actuación de combustible y cambiar empaquetadura por presentar fuga	Cujacal	MEC5
182 4	EXCAVADORA HIDRAULICA	sábado-21-abr	Cambiar baterías	Buesaquillo	MEC5
182 4	EXCAVADORA HIDRAULICA	sábado-21-abr	Iniciar motor de arranque, baterías carga baja, se montan baterías para dar ignición	Buesaquillo	AELC
190 3	PLANTA DE ASFALTO	lunes-23-abr	Soltar chumaceras y rodamientos para cambiar	Pinasaco	MEC1

Tabla 6: Registro grafico de reparaciones de equipos semanal.

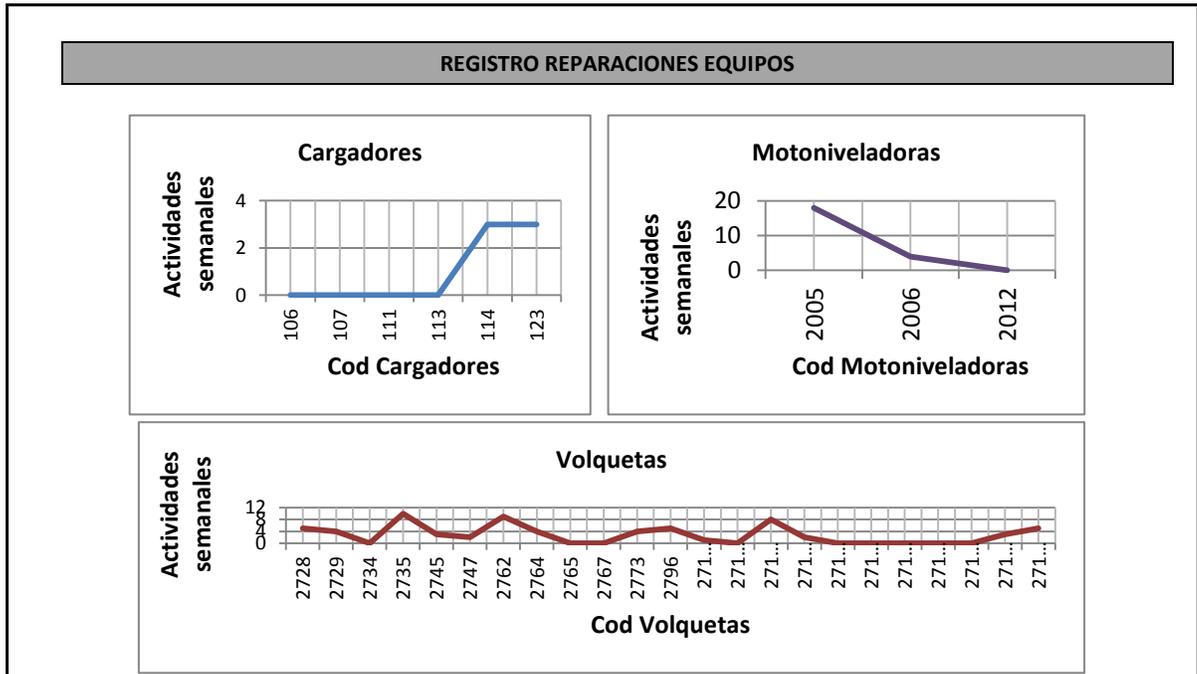


Tabla 7: Mantenimientos ejecutados, programados y pendientes de acuerdo a control en obra, y control de lubricación de equipos.

MANTENIMIENTOS PROGRAMADOS - EJECUTADOS - PENDIENTES

CODIGO	EQUIPO	TIPO	ULTIMO	HOROMETRO	FALTA	UBICACIÓN	OPERADOR	E	P
			HOROMETRO	ACTUAL	HORAS				
martes, 03 de abril de 2012									
01-23	CARGADOR SOBRE LLANTAS	A-B	4368,6	4582,7	35,9	TELLEZ	SERVIO TULIO TORO ARCINIEGAS	x	
27-62	VOLQUETA	A-B-D	13262,9	13498,7	14,2	PINASACO	MILTON GIOVANNI CARMONA TORRES	x	
28-09	CAMION ARTICULADO	A-B-D	5293,3	5502,4	40,9	BUESAQUILLO	ANDRES ALEXANDER PAGUATIAN MORENO	x	
33-08	TRACTO CAMION	A	2555	2771,6	33,4	PINASACO	JORGE ALBERTO SANTACRUZ	x	
43-08	EQUIPO DE SOLDADURA	A	6122,5	6354,3	18,2	PINASACO	RAUL ANTONIO ESTRADA GAVIRIA	x	
jueves, 12 de abril de 2012									
17-09	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	A	2900,5	2961	189,5	BUESAQUILLO	JORGE ENRIQUE JOSSA PASCUAZA	x	
18-17	EXCAVADORA HIDRAULICA	A	7179,2	7232	197,2	CUJACAL	JUAN PABLO GRUESO ANGULO	x	
18-24	EXCAVADORA HIDRAULICA	A	2296,1	2333,7	212,4	BUESAQUILLO	JOSE FRANCISCO CARLOSAMA	x	
27-108	VOLQUETA	10.000 km	71282	72433	3849	PINASACO	RICARDO DIVANNY ESCOBAR	x	

27-115	VOLQUETA	10.000 km	90501	91698	881	PINASACO	CARLOS ANDRES PATICHOY ANDRADE	x	
27-116	VOLQUETA	5.000 km	85714	86845	520	PINASACO	OSCAR ENRIQUE NASNER GUZMAN	x	
27-119	VOLQUETA	10.000 km	90834	91522	670	PINASACO	CARLOS EFRAIN ALVAREZ LOPEZ	x	
39-01	BUS	A	8518	8590,9	177,1	PINASACO	JIMMY CARLOS MONTAÑO	x	
45-27	PLANTA ELECTRICA	A-B-D	1214,7	1444,2	20,5	TELLEZ	BERNARDO BARBOSA RUIZ	x	

viernes, 20 de abril de 2012

17-03	RETROEXCAVADORA-CARGADOR	A-B-C	13907	14194	-37	BUESAQUILLO	BAYRON OSBERTO ESTRADA	x	
18-19	EXCAVADORA HIDRAULICA	A-B-C-D-E	5708,3	5975,1	-16,8	TRYECTO 6-1	EDUARDO RAMIRO MELO ARMERO		x
18-29	EXCAVADORA HIDRAULICA	A	130	268	112	CUJACAL	BENANDRO LIDORO SALAZAR PORTILLA	x	
18-31	EXCAVADORA HIDRAULICA	A	0	282,5	-32,5	BUESAQUILLO	LUIS JAVIER JOJOA	x	
27-28	VOLQUETA	A	1285,4	1292,2	881	PINASACO	EDISON GEOVANNY OBANDO	x	
27-65	VOLQUETA	A-B-D	14542,2	14582,9	520	PINASACO	JUAN PABLO ROSAS ESPAÑA	x	
35-34	CAMIONETA DOBLE CABINA	A-B	9363,2	9654,7	670	PINASACO	JESUS ALBERTO SOLARTE CERON	x	
35-49	CAMIONETA DOBLE CABINA 4X4	A	4666,5	4681,1	235,4	PINASACO	ERWIN RENE PANTOJA MARTINEZ	x	

miércoles, 25 de abril de 2012

20-06	MOTONIVELADORA	A	1033,6	1276,3	7,3	BUESAQUILLO	ARCENIO TATICUAN ATIZ		x
27-47	VOLQUETA	A-B-C-D-E	21834	22094,1	-10,1	PINASACO	JAIRO LEVIS GELPUD RODRIGUEZ		x
27-67	VOLQUETA	A	14280	14521,1	8,9	PINASACO	CARLOS ENRIQUE DE LA CRUZ CAICEDO		x
27-118	VOLQUETA	10.000 km	76289	81315	-26	PINASACO	CARLOS HERNANDO BETANCOURTH BASTIDAS		x
35-39	CAMIONETA DE ESTACAS	A	6227,9	6454,4	23,5	TELLEZ	LUIS ALBERTO MAYA MERA		x
36-11	CARROTANQUE	A-B-D	1286,8	1511,5	25,3	PINASACO	ARTURO NUÑES RODRIGUEZ		x
43-09	EQUIPO DE SOLDADURA	A-B-C-D-E	1850,5	2088	12,5	TELLEZ	CARLOS ALIRIO CALDERON RODRIGUEZ		x
45-17	PLANTA ELECTRICA	A-B-C-D-E	27657,7	27987,5	-79,8	TELLEZ	BERNARDO BARBOSA RUIZ		x

MANTENIMIENTOS PROGRAMADOS - EJECUTADOS - PENDIENTES

LUBRICACION DE EQUIPOS	21-abr-12	1824 - 2818 – 2415	Excavadora - Dumper - Bulldozer	Buesaquillo
	23-abr-12	27115 - 1703 - 1822 - 1831 - 1819 - 2416	Volqueta - Retroexcavadora - Excavadora - Bulldozer	Pinasaco - T6-1
	24-abr-12	2796 - 27112 – 27108	Volqueta	Pinasaco
	25-abr-12	1817 - 1829 - 2812 - 1822 - 1815 - 2409 – 1201	Excavadora - Dumper - Bulldozer - Vibro compactador	Cujacal
	26-abr-12	2773 - 27119 – 1709	Volqueta - Retroexcavadora	Pinasaco - Cujacal

Tabla 8: Finalización Informe semanal taller.

EQUIPO EN REPARACION		
Código	Equipo	Observación
2005	MOTONIVELADORA	
111	MINICARGADOR SOBRE LLANTAS	
2735	VOLQUETA	

OBSERVACIONES	
<p>1. En cuanto a actividades de reparación y mantenimiento a realizar la semana entrante se espera la coordinación en conjunto con el Ingeniero Director de Obra e Ingeniero Residente para la disponibilidad de los equipos.</p> <p>WASHINGTONCAICEDO Jefe de Taller Constructora CONCAY S.A.</p>	

3.4. REPORTE DIARIO ACTIVIDADES PERSONAL TALLER.

Se realiza la creación de una base de datos que permita acceder de manera rápida y eficaz a un registro de toda actividad realizada sobre todo equipo a cargo de la empresa Concay S.A.

Esta base facilitó el manejo de la información además de brindar registro de reparaciones y mantenimientos sobre equipos, otorga el responsable de cada actividad permitiendo el control de personal de taller y garantizó la calidad de las operaciones que estos desempeñan.

Este registro de actividades maneja aspectos tales como:

- FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDAD
- MAQUINA CODIGO INTERNO
- COMPONENTE INTERVENIDO
- DESCRIPCION DE ACTIVIDAD REALIZADA
- INTERVINO (RESPONSABLE ACTIVIDAD)
- UBICACIÓN (FRENTE DE TRABAJO)
- TIPO DE ACTIVIDAD
- ORDEN DE TRABAJO.

Esta base de datos se encuentra actualizada desde el 1ro de agosto del 2011 hasta la actualidad. Facilitando el control y manipulación de este tipo de información.

4. EVALUACIÓN DE COSTOS Y LIQUIDACIÓN DE MAQUINARIA

Como se sabe y se ha mencionado en el presente documento, la maquinaria y equipos tanto pesados como menores juegan un papel fundamental en el desarrollo, efectividad y eficacia de una obra de infraestructura vial; en el proyecto actual y teniendo en cuenta el enorme lote de equipos que posee Concay S.A. en listados previamente, estos generan un conjunto de costos directos y derivados de las actividades que estos realizan, y que deben ser medidos y controlados para poder mantener un control adecuado de la obra como tal y así poder pronosticar costos reflejados en obra y que hacen parte de todo el desarrollo y ejecución del proyecto vial.

El cálculo desarrollado en el proyecto de pasantía consiste en evaluar, calcular y revisar la liquidación mensual de equipos y los costos que esta refleja así:

4.1. INFORMACIÓN REPORTES MQ.

En primera instancia se procede a recopilar la información generada por los reportes MQ de cada equipo y suministrada por el estadista de equipos de la empresa, Estos reportes contienen una relación diaria de las horas laboradas por equipo, consumos de combustible, locación de trabajo, labores desempeñadas, horómetros de cada equipo por jornada laboral, información de estado de equipos, fallas y sugerencias.

4.2. HORAS DE TRABAJO – TARIFAS – COSTOS GENERADOS.

Al extractar lo correspondiente a horas efectivas y administrativas de cada equipo y relacionarlas con actividades desarrolladas en obra, se procede a operar el costo

que genera cada conjunto de horas de acuerdo a una tarifa establecida por dirección general.

Se realiza la división de horas de acuerdo a labores concernientes a ejecución de obra (horas efectivas o propias) y labores de administración como transporte de personal, suministro de energía etc. (horas administrativas).

En general se extraen dos costos por equipo mensualmente, los generados por la operación entre tarifa y horas administrativas y los generados por la operación entre la tarifa y las horas efectivas o propias. Se realiza una liquidación u hoja de cálculo de esta por grupos de maquinaria; comprendiéndose así los siguientes grupos:

- BULLDOZER.
- CARGADORES.
- CARROTANQUES.
- DUMPERS.
- EQUIPOS DE SOLDADURA.
- EXCAVADORAS.
- MOTONIVELADORAS.
- PAVIMENTO – REHABILITACION.
- PLANTAS DE ASFALTO.
- PLANTAS ELECTRICAS.
- PLANTAS DE TRITURACION.
- TRANSPORTES.
- VIBROCOMPACTADORES.
- VOLQUETAS.

4.3. COSTOS GENERADOS POR REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPO.

Se procede a solicitar y extraer de la base de datos de almacén de obra todas y cada una de las salidas de Ítems generadas por cada equipo, con su correspondiente costo y se clasifica en categorías para su análisis y distribución; se manejan categorías para las salidas por equipo así:

- REPUESTOS.
- DESGASTE.
- FUEL – OIL.
- LUBRICANTES – ADITIVOS EQUIPOS.
- FILTROS.
- LLANTAS.

De los ítems o grupos mencionados se manejan de manera detallada lo concerniente a repuestos, refacciones, reparaciones y filtros; pues es necesario observar hasta la mínima entrada a equipo y revisar causas de solicitudes de cada ítem; lo que permite manejar en conjunto los costos derivados de las reparaciones y mantenimientos que genero cada equipo en el transcurso del mes liquidado.

Este control realizado por equipo permite tener acceso fácil a revisión de entradas por equipo, causa de consumos por cada uno y evaluación de rentabilidad – costo que ofrece cada máquina.

El costo final generado se carga a la liquidación general de cada equipo en el informe mensual mencionado.

En lo correspondiente al ítem de llantas se lleva un seguimiento de último cambio realizado, duración de las llantas previamente instaladas y tipo de estas, se

maneja de manera minuciosa a causa del alto costo de estas en relación a los distintos equipos y para manejo de trazabilidad y duración de estas en cada máquina.

4.4. CONSUMO DE COMBUSTIBLES.

Se procede entonces a revisar la base de consumos de combustibles de cada equipo para cargar los correspondientes al mes en liquidación y cargar el costo generado por este para el desempeño de actividades de cada equipo.

Se genera graficas de consumos de cada mes para evaluar rendimientos y correctos funcionamientos de los equipos; además se calcula los rendimientos de cada equipo en relación al consumo de combustible y horas trabajadas al mes, lo cual se registrar en graficas para control y revisión de los mismos.

Se muestra la gráfica correspondiente al mes de Marzo del 2012 del grupo de equipos “Transportes” se observa los códigos internos de cada equipo y su rendimiento en galones /Hora.

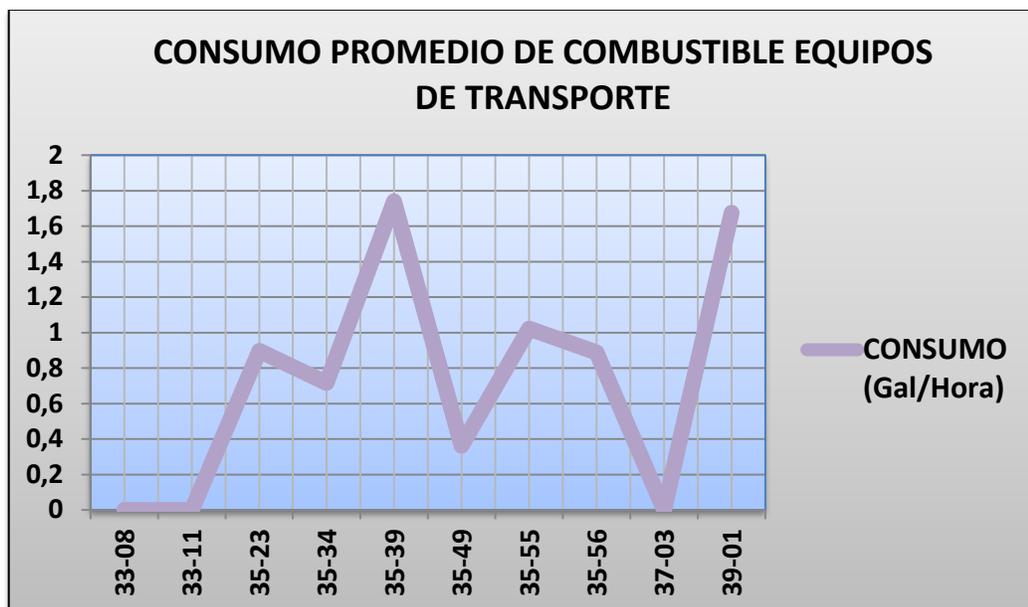


Figura 15: Cuadro de consumo promedio de combustible equipos de transporte

4.5. OPERADOR Y COSTOS DERIVADOS.

Se realiza un seguimiento a los operadores de cada equipo para verificar labores de cada uno en equipo seleccionado; se genera y calcula el costo derivado del operador y parafiscales reflejado en liquidación tabla 9; se calcula el salario del operador y demás derivados de este, en conjunto con los porcentajes reflejados para costo directo a proyecto tales como:

Tabla 9: Porcentajes en base a salario básico – Pago parafiscales

COSTO REFLEJADO	PORCENTAJES EN BASE A SALARIO BASICO
Salario Básico.	N/A.
Horas Extras.	N/A.
Caja de Compensación Familiar.	4 %
ICBF.	3 %
Sena.	2 %
Salud.	8.5 %
Pensiones.	12 %
ARP.	0.696 %
Vacaciones.	4.1666 %
Cesantías.	8.3333 %
Dotación.	N/A.
Auxilios.	N/A.

Los costos y porcentajes presentados se cargan al informe de liquidación de cada equipo a raíz de que son costos asumidos por la empresa contratante de cada operador y se reflejan en los costos presentados en ella.

4.6. LIQUIDACIÓN EQUIPO.

Finalmente, se procede a realizar la liquidación respectiva de cada equipo en posesión de la empresa. Esta liquidación se divide en dos partes; los costos facturados para obra y los gastos propios del equipo, los cuales se enfrentan para obtener una estimado de producción o utilidad la cual se obtiene de la resta de lo facturado para obra menos los gasto del equipo; obteniéndose el valor de utilidad para el mes liquidado de cada equipo, como se muestra a manera de ejemplo en la tabla 10.

LIQUIDACIÓN EQUIPO		
FACTURADO PARA OBRA.		
TOTAL HORAS ADMINISTRATIVAS:	167,4	
TOTAL HORAS EFECTIVAS:	0	
COSTO HORAS ADMINISTRATIVAS:	\$ 9.190.260,00	
COSTO HORAS EFECTIVAS:	\$ 0,00	
	PRODUCCION:	\$ 9.190.260,00
GASTOS EQUIPO.		
COSTO DE REFACCIONES Y MANT	\$ 1.086.560,72	
SALARIO OPERADOR:	\$ 2.045.760,09	
COMBUSTIBLE:	\$ 1.639.522,50	
	GASTOS:	\$ 4.771.843,31
		UTILIDAD: \$ 4.418.417

Tabla 10: Ejemplo liquidación equipo mes Marzo– 2012

4.7. RESUMEN LIQUIDACIÓN GRUPOS DE EQUIPOS.

Al generar la liquidación mensual para cada equipo se reúne la información de cada grupo de ellos para realizar un resumen que acoja de manera sintetizada información de todas las maquinas del grupo y muestre cada costo descrito anteriormente relacionado con el grupo y una utilidad final de todo el grupo evaluado.

Se presenta a continuación a manera de ejemplo la liquidación para un grupo como Bulldozer para el mes de Marzo del 2012, para el equipo específico Bulldozer Código 24-16 D6T y resumen del grupo en tablas 11 y 12 así:

Tabla 11: Liquidación equipo Bulldozer D6T Cód. 24-16 marzo 2012

LIQUIDACION ACTIVIDADES OBRA						
FECHA	DESCRIPCION ACTIVIDAD	TRAYECTO	HORAS EFECTIVAS	HORAS ADMINISTRATIVAS	COSTO HR EFECTIVAS	COSTO HR ADM
1-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
2-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO		7,5	0,5	\$ 927.000	\$ 14.071
3-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	8,0	0,0	\$ 988.800	\$ 0
4-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	7,0	0,0	\$ 865.200	\$ 0
5-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
6-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
7-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
8-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
9-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	5,0	0,0	\$ 618.000	\$ 0
10-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
11-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	9,0	0,0	\$ 1.112.400	\$ 0

LIQUIDACION EQUIPOS CONCA Y S.A. - OBRA 467 - 2012



CODIGO: 24-16
DENOMINACION: BULLDOZER
MARCA: CATERPILLAR
MODELO: D6T
AÑO: 2010
OPERADOR: JULIO MUÑOZ

TARIFA EFECTIVA \$ 123.600
 TARIFA PROPIEDAD \$ 28.142



12-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	10,0	0,0	\$ 1.236.000	\$ 0
13-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	10,0	0,0	\$ 1.236.000	\$ 0
14-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
15-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
16-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	BT5A-12	10,0	0,0	\$ 1.236.000	\$ 0
17-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	8,0	0,0	\$ 988.800	\$ 0
18-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	5,0	0,0	\$ 618.000	\$ 0
19-mar-12	EXTENSION DE MATERIAL DE RAJON	T5A	3,0	0,0	\$ 370.800	\$ 0
20-mar-12	EXTENSION DE MATERIAL DE RAJON EXTENSION DE MATERIAL DE RECEBO	T5A T5A	7,0	0,0	\$ 865.200	\$ 0
21-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
22-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0
23-mar-12	EXTENSION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO	T5A	8,0	0,0	\$ 988.800	\$ 0
24-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	12,0	0,0	\$ 1.483.200	\$ 0
25-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	11,0	0,0	\$ 1.359.600	\$ 0
26-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	6,0	0,0	\$ 741.600	\$ 0
27-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	12,0	0,0	\$ 1.483.200	\$ 0
28-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	7,4	0,0	\$ 914.640	\$ 0
29-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	6,1	0,0	\$ 753.960	\$ 0

30-mar-12	ADECUACION DE BOTADERO	T5A	10,1	0,0	\$ 1.248. 360	\$ 0		
31-mar-12			0,0	0,0	\$ 0	\$ 0		
TOTALES:					162,1	0,5	\$ 20.035. 560	\$ 14.071

REPARACION Y MANTENIMIENTO AL EQUIPO						
REPUESTOS - DETALLADO						
FECHA	NOMBRE	CODIGO	NUM PEDIDO	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL + IVA
TOTAL:						\$ 0,0
DESGASTE						
GRUPO	DESCRIPCION	CANTIDAD A TOTALIZAR	COSTO			
112	MATERIAL CONSUMO EQUIPO	1	\$	12.760,0	TOTAL:	12.760,0
FUEL-OIL						
GRUPO	DESCRIPCION	CANTIDAD A TOTALIZAR	COSTO			
					TOTAL:	\$ 0,0
LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS						
GRUPO	DESCRIPCION	CANTIDAD A TOTALIZAR	COSTO			
321	ACEITE PARA MOTOR	8	\$	319.894,0		
323	ACEITE PARA HIDRAULICO	3	\$	108.701,0	TOTAL:	428.595,0
FECHA	NOMBRE	CODIGO	NUM PEDIDO	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL IVA
19-mar-12	FILTRO COMBUSTIBLE	3301R0762	SXC 0000049 974	1	\$ 68.671,7	\$ 79.659,0
19-mar-12	FILTRO ACEITE=1R1808=B99	3301R1808	SXC 0000049 974	1	\$ 77.195,0	\$ 89.546,0

19-mar-12	FILTRO P/COMB (1R0770)	3303261644	SXC 0000049 974	1	\$ 77.981,1	\$ 90.458,0
					TOTAL:	\$ 259.663,0
LLANTAS						
GRUPO	DESCRIPCION	CANTIDAD A TOTALIZAR	COSTO			
					TOTAL:	\$ 0,0
					TOTALE	\$ S: 701.018,00

CONSUMO COMBUSTIBLE				
TIPO COMBUSTIBLE	CONSUMO MES ACTUAL (GALONES)	CONSUMO MES ANTERIOR	COSTO UNIT	COSTO TOTAL MES ACTUAL
ACPM	1071, Gls	1048,8 Gls	\$ 5.845,00	\$ 6.259.995,00

CONSUMO COMBUSTIBLE EQUIPO

Mes	Consumo (Gls)
2012 ENERO	100
FEBRERO	700
MARZO	1000
ABRIL	1000
MAYO	1000
JUNIO	1000
JULIO	1000
AGOSTO	1000
SEPTIEMBRE	1000
OCTUBRE	1000
NOVIEMBRE	1000
DICIEMBRE	1000

NOMBRE: JULIO MUÑOZ

SALARIO BASICO	EXTRAS	CAJA COMPENSA CION FAMILIAR	ICBF	SENA	SALU D
\$ 1.097.100,00	\$ 372.557,00	\$ 58.786,28	\$ 44.089,7 1	\$ 29.393,14	\$ 124.9 20,85

PENSIONES	ARP	VASCACIONE S	CESANTI AS	DOTACION	AUXI LIOS

\$ 176.358,84	\$ 10.228,81	\$ 61.234,73	\$ 122.470,93	\$ 42.500,00	\$ 162.760,00
---------------	--------------	--------------	---------------	--------------	---------------

TOTAL: \$ 2.302.400,28

LIQUIDACION EQUIPO

**FACTURADO
PARA OBRA.**

TOTAL HORAS ADMINISTRATIVAS: 0,5
TOTAL HORAS EFECTIVAS: 162,1
COSTO HORAS ADMINISTRATIVAS: \$ 14.071,00
COSTO HORAS EFECTIVAS: \$ 20.035.560,00

PRODUCCION: \$ 20.049.631,00

**COSTOS
GASTOS
EQUIPO.**

COSTO DE REFACCIONES Y MANT \$ 701.018,00
SALARIO OPERADOR: \$ 2.302.400,28
COMBUSTIBLE: \$ 6.259.995,00

GASTOS: \$ 9.263.413,28 **UTILIDAD: \$ 10.786.218**

Tabla 12: Resumen liquidación de equipos – Bulldozer obra 467- pasto.

LIQUIDACION DE EQUIPOS - BULLDOZER - OBRA 467 PASTO																	
CODIGO	EQUIPO	HORAS EFECTIVAS	HORAS ADMINISTRATIVAS	TARIFA HORAS EFECTIVAS	TARIFA HORAS ADM	COSTO HORAS EFECTIVAS	COSTO HORAS ADM										
24-09	BULLDOZER - RIPPER - CATERPILLAR	98,8	0	\$ 123.600,0	\$ 28.141,9	\$ 12.211.680	\$ 0,0										
24-14	BULLDOZER – CATERPILLAR	26,1	0	\$ 192.500,0	\$ 35.040,6	\$ 5.024.250	\$ 0,0										
24-15	BULLDOZER – CATERPILLAR	64	0,5	\$ 108.600,0	\$ 20.679,9	\$ 6.950.400	\$ 10.339										
24-16	BULLDOZER – CATERPILLAR	162,1	0,5	\$ 123.600,0	\$ 28.142,0	\$ 20.035.560	\$ 14.071										
24-17	BULLDOZER – CATERPILLAR	145	3,8	\$ 123.600,0	\$ 28.142,0	\$ 17.922.000	\$ 106.939										
TOTALES:				\$ 62.143.890		\$ 131.350,5											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24-09</td> </tr> </table>													24-09	24-09	24-09	24-09	24-09
																	
24-09	24-09	24-09	24-09	24-09													

REPARACION Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS

CODIGO	GRUPO - DESCRIPCION	COSTO TOTAL
24-09	REPUESTOS	\$ 39.383,00
	DESGASTE	\$ 7.924,00
	FUEL – OIL	\$ 0,00
	LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS	\$ 299.575,00
	FILTROS	\$ 14.198,00
	LLANTAS	\$ 0,00
24-14	REPUESTOS	\$ 0,00
	DESGASTE	\$ 0,00
	FUEL – OIL	\$ 0,00
	LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS	\$ 0,00
	FILTROS	\$ 0,00
	LLANTAS	\$ 0,00
24-15	REPUESTOS	\$ 275.095,00
	DESGASTE	\$ 12.760,00
	FUEL – OIL	\$ 0,00
	LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS	\$ 492.802,00
	FILTROS	\$ 861.515,00
	LLANTAS	\$ 0,00
24-16	REPUESTOS	\$ 0,00
	DESGASTE	\$ 12.760,00
	FUEL – OIL	\$ 0,00
	LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS	\$ 428.595,00
	FILTROS	\$ 259.663,00
	LLANTAS	\$ 0,00
24-17	REPUESTOS	\$ 0,00
	DESGASTE	\$ 12.760,00
	FUEL – OIL	\$ 0,00
	LUBRICANTES - ADITIVOS EQUIPOS	\$ 199.691,00
	FILTROS	\$ 263.312,00
	LLANTAS	\$ 0,00

COSTO GENERAL REPARACION Y MANTENIMIENTO EQUIPOS - BULLDOZER

\$ 3.180.033,00

CONSUMO COMBUSTIBLE

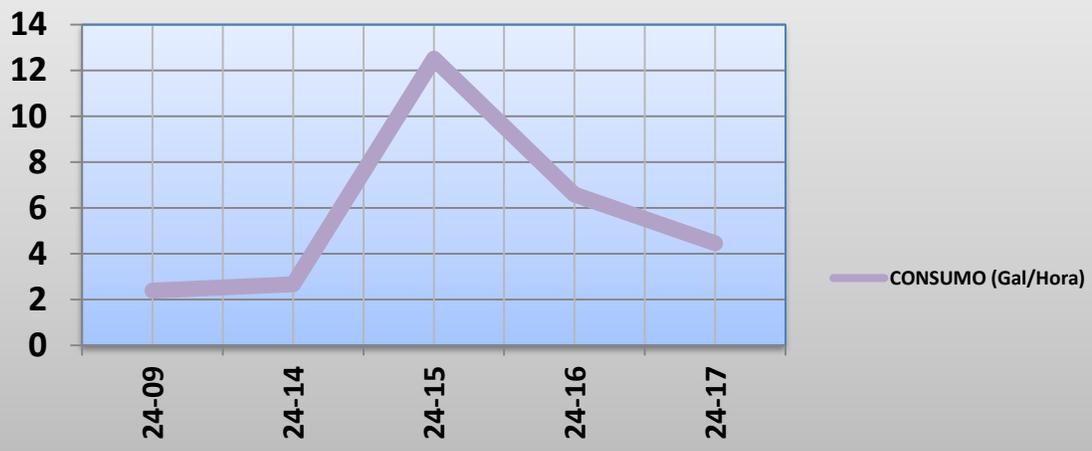
CODIGO	TIPO COMBUSTIBLE	CONSUMO MES ACTUAL (GALONES)	CONSUMO MES ANTERIOR (GALONES)	HORAS DE TRABAJO TOTALES	CONSUMO (Gal/Hora)	COSTO UNIT	COSTO TOTAL MES ACTUAL
--------	------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	------------	------------------------

24-09	ACPM	236,3	307,2	98,8	2,391	\$ 5.845,0	\$ 1.381.173,5
24-14	ACPM	69,5	549,7	26,1	2,662	\$ 5.845,0	\$ 406.227,5
24-15	ACPM	807,4	284,9	64,5	12,517	\$ 5.845,0	\$ 4.719.253,0
24-16	ACPM	1071	1048,8	162,6	6,586	\$ 5.845,0	\$ 6.259.995,0
24-17	ACPM	662,9	193,7	148,8	4,454	\$ 5.845,0	\$ 3.874.650,5

TOTALES: \$ 16.641.299,5

CONSUMO PROMEDIO: 569,42 Gls

CONSUMO PROMEDIO DE COMBUSTIBLE EN BULLDOZER



**OPERADORES DE
MAQUINARIA**

CODIGO	EQUIPO	OPERADOR	SALARIO
24-09	BULLDOZER - RIPPER - CATERPILLAR	ROMAN DELGADO	\$ 1.999.080,2
24-14	BULLDOZER – CATERPILLAR	ARTURO MARTINEZ	\$ 1.114.508,7
24-15	BULLDOZER – CATERPILLAR	ARTURO MARTINEZ	\$ 1.114.508,7
24-16	BULLDOZER – CATERPILLAR	JULIO MUÑOZ	\$ 2.302.400,3
24-17	BULLDOZER – CATERPILLAR	OSWALDO MARTINEZ	\$ 2.121.387

TOTALES:
\$ 8.651.885,6

LIQUIDACION BULLDOZER

FACTURADO PARA OBRA

COSTO HORAS ADMINISTRATIVAS: \$ 131.350,5
 COSTO HORAS EFECTIVAS: \$ 62.143.890
PRODUCCION: \$ 62.275.240,53

GASTOS EQUIPO

COSTO DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS: \$ 3.180.033,0
 SALARIO OPERADORES: \$ 8.651.885,6
 CONSUMO COMBUSTIBLE BULLDOZER: \$ 16.641.299
GASTOS: \$ 28.473.218 **UTILIDAD: \$ 33.802.022**

- Se resalta que solamente el grupo de equipos de “VOLQUETAS” no se liquida mediante horas de trabajo sino mediante acarreo de materiales; entendiéndose por acarreo la operación entre la distancia de transporte por la cantidad de material transportado (m³ – km); del que posteriormente se obtiene al ser operado por una tarifa establecida de \$500 / (M³ – km), el valor neto a pagar o liquidar por el movimiento de materiales per se.
- En general el desarrollo de este informe de liquidación de equipos permite controlar la maquinaria de obra desde distintos ámbitos de interés como lo son los rendimientos y consumos de combustible, control de actividades realizadas, rendimiento de operadores en relación a horas de ejecución de actividades, control de costos de entrada y salida de ítems por equipo, revisión de disponibilidad y estado de equipos y finalmente obtener una utilidad neta por grupo de equipos e individualmente , siendo posible evaluar los resultados, rendimientos y estado general y global de la maquinaria en el proyecto vial en desarrollo.

5. RENDIMIENTOS Y TARIFA DE EQUIPOS SELECCIONADO – 2012.

El estudio y realización del cálculo de rendimiento y tarifas de equipos se realiza en grupos de equipos seleccionados como lo son las volquetas, excavadoras hidráulicas y los camiones articulados.

En primera instancia para el grupo de equipos VOLQUETAS, se procede a realizar un registro de los de las de operación y el operador encargado en estos mediante la revisión de los reportes MQ anteriormente mencionados; Se registran las horas efectivas correspondientes a cada día y operador asignado, se registra entonces los acarreo de cada día y se opera dividiendo los acarreo entre las horas efectivas correspondientes, obteniéndose así el rendimiento en (m³-km-hr) y así determinándose los movimientos de material en esta relación.

En lo concerniente a tarifas se realiza el cociente entre la tarifa horaria efectiva preestablecida y el rendimiento calculado para obtener la tarifa en pesos/ m³-km; permitiendo comparar la efectividad de los trabajos y movimientos desarrollados con la tarifa establecida de acarreo y evaluar costos de esta y efectividad de la misma.

Lo que permite evaluar tanto rendimientos tanto de operadores como de maquinaria y evaluar estos y tomar las acciones necesarias.

Se presenta la tabla 13, el rendimiento y tarifas para volquetas del mes de marzo del 2012.

Tabla 13: Rendimientos y Tarifas para Volquetas Marzo 2012.

CONCAY S.A. RENDIMIENTOS Y TARIFAS PARA VOLQUETAS - OBRA 467 - PASTO							
CODIGO	EQUIPO	OPERADOR	DIAS DE OPERACIÓN DE EQUIPO AL MES	HORAS EFECTIVAS (HR)	ACARREO (M3-KM)	RENDIMIENTO (M3-KM-HR)	TARIFA (\$/M3-KM)
27108	VOLQUETA - DAEWOO	JAIRO JIMENEZ	2	14	1312,6	93,8	\$ 938,6
27108	VOLQUETA - DAEWOO	CARLOS PATICHOY	14	95,4	10364,9	108,6	\$ 810,0
27108	VOLQUETA - DAEWOO	RICARDO ESCOBAR	11	79,1	6855,9	86,7	\$ 1.015,3
27112	VOLQUETA - DAEWOO	JUAN CARLOS ESTRADA	28	203,9	19907,1	97,6	\$ 901,3
27115	VOLQUETA - DAEWOO	CARLOS PATICHOY	17	112,7	12318,8	109,3	\$ 805,1
27116	VOLQUETA - DAEWOO	OSCAR NASNER	29	229,4	22223,2	96,9	\$ 908,4
27118	VOLQUETA - DAEWOO	CARLOS BETANCOURT	27	177,6	17604,6	99,1	\$ 887,8
27119	VOLQUETA - DAEWOO	CARLOS ALVAREZ	10	66,1	7055,0	106,7	\$ 824,5
27119	VOLQUETA - DAEWOO	EDISON BENAVIDES	20	142,3	14159,0	99,5	\$ 884,4
2728	VOLQUETA - MACK	GEOBANY OBANDO	13	76	12855,5	169,2	\$ 461,7
2729	VOLQUETA - MACK	CARLOS DELGADO	29	131,5	8902,0	67,7	\$ 1.162,6
2734	VOLQUETA - DINA	MILTON CARMONA	1	4	180,9	45,2	\$ 1.138,9
2734	VOLQUETA - DINA	JAIRO GELPUD	4	34	1769,3	52,0	\$ 989,6
2734	VOLQUETA - DINA	GEOBANY OBANDO	5	25,1	894,9	35,7	\$ 1.444,5
2734	VOLQUETA - DINA	FABRICIO MAYA	3	22,7	1049,0	46,2	\$ 1.114,4
2735	VOLQUETA - DINA	GEOBANY OBANDO	9	65,5	1971,9	30,1	\$ 1.707,3
2735	VOLQUETA - DINA	CARLOS ALVAREZ	8	58,1	1291,0	22,2	\$ 2.313,2
2735	VOLQUETA - DINA	JUAN CARLOS ESTRADA	3	16	690,8	43,2	\$ 1.190,6

2735	VOLQUETA - DINA	ROLANDO ROSAS	1	6	93,6	15,6	\$ 3.295,2
2745	VOLQUETA - MACK	HAROLD GOYEZ	29	189,9	20230,5	106,5	\$ 749,1
2747	VOLQUETA - MACK	JAIRO GELPUD	26	188,1	18294,9	97,3	\$ 820,5
2762	VOLQUETA - VOLKSWAGEN	MILTON CARMONA	28	145,9	11204,7	76,8	\$ 1.084,7
2762	VOLQUETA - VOLKSWAGEN	ROLANDO ROSAS	1	5,7	752,5	132,0	\$ 631,0
2764	VOLQUETA - MACK	LIBARDO ARANGO	4	30	3562,4	118,7	\$ 737,7
2764	VOLQUETA - MACK	GERMAN LEGARDA	24	189,4	19773,8	104,4	\$ 839,1
2765	VOLQUETA - MACK	JUAN PABLO ROSAS	29	210,1	23490,5	111,8	\$ 779,0
2767	VOLQUETA - MACK	CARLOS DE LA CRUZ	30	152,1	21810,9	143,4	\$ 607,4
2773	VOLQUETA - MACK	LIBARDO ARANGO	19	119,6	14026,2	117,3	\$ 742,7
2773	VOLQUETA - MACK	RICARDO ESCOBAR	1	2	195,8	97,9	\$ 889,8
2796	VOLQUETA - DAEWOO	VICENTE QUIROZ	30	223,7	20538,8	91,8	\$ 958,5
PROMEDIO:						87,4	\$ 1.054,4

Para el grupo de equipos CAMIONES ARTICULADOS, se registran los operadores de cada equipo y las horas efectivas que genera en el mes cada uno; se realiza una ubicación por frente de trabajo de cada equipo y se revisa y consigna la cantidad de material movilizado por cada equipo, este registro se suministra en la base de movimiento mensual de materiales de la empresa, Al operar la cantidad de material específico transportado entre la cantidad de horas efectivas empleadas en hacerlo es posible obtener el rendimiento de cada equipo en M³/HR, para una actividad como lo es la explanación y un material específico tierra.

Se presenta la tabla de rendimientos de camiones articulados tabla 14, para el mes de marzo del 2012 a manera de ejemplo.

Tabla 14: Rendimientos camiones Articulados marzo 2012.

CONCAY S.A. RENDIMIENTOS PARA CAMIONES ARTICULADOS - OBRA 467 – PASTO							
CODIGO	EQUIPO	OPERADOR	HORAS EFECTIVAS (HR)	TRAYECTO	MATERIAL	CANTIDAD M3	RENDIMIENTO EXPLANACION (M3-HR)
28-09	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	ANDRES PAGUATIAN	128,9	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	3822,0	29,7
28-10	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	JOSE LUIS PAGUATIAN	110,5	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	3626,0	32,8
28-11	DUMPER VOLVO - VOLVO	ROLANDO ROSAS	98	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	3598,0	36,7
28-12	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	LUIS MAYA	72,4	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	2366,0	32,7
28-13	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	EDUARDO RODAS	133,5	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	4326,0	32,4
28-14	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	RUBINEL LOZANO	83,6	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	3010,0	36,0
28-16	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	FABRICIO MAYA	110,6	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	3962,0	35,8
28-17	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	OSCAR FRAGA	108	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	4200,0	38,9
28-18	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	JOSE ANTONIO MOGROVEJO	59,8	T5A-BUESAQUILLO	TIERRA	2016,0	33,7
28-19	CAMIONES ARTICULADOS -	JOSE ANTONIO	62,3	T5A-	TIERRA	2058,0	33,0

	CATERPILLAR	MOGROVEJO		BUESAQUILLO				
28-08	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	ROBERTO PAYAN	85,3	T5A-CUJACAL	TIERRA	6468,0	75,8	
28-12	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	LUIS MAYA	19,5	T5A-CUJACAL	TIERRA	1218,0	62,5	
28-14	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	RUBINEL LOZANO	28,5	T5A-CUJACAL	TIERRA	2506,0	87,9	
28-15	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	JUSTO PORTILLA	101,6	T5A-CUJACAL	TIERRA	7770,0	76,5	
28-19	CAMIONES ARTICULADOS - CATERPILLAR	JOSE ANTONIO MOGROVEJO	28,4	T6-1-PEAJE NUEVO	TIERRA	3262,0	114,9	
PROMEDI O:							46,0	

Finalmente, en cuanto a el grupo de las EXCAVADORAS HIDRAULICAS, se desempeña proceso similar a lo mencionado en cuanto a descripción de equipos, operadores y horas laburadas por cada uno , claro que las horas de trabajo deben ser minuciosamente revisadas para coincidir con las cuales en las que desempeño la actividad específica como la explanación

Se procede entonces a registrar la locación en frente de cada equipo y se conforman frentes de trabajo por excavadoras, entonces se revisan los grupos de frente de los camiones articulados y se suman las cantidades de material transportadas en frentes iguales, estas cantidades se registran en el frente correspondiente en cada grupo de excavadoras, obteniendo así el material trabajado por cada grupo de excavadoras.

Para el cálculo de rendimientos de excavadoras en actividades como la explanación se procede a calcular el cociente de la suma de cantidades transportadas por frente entre la suma de horas de excavadoras en dicho frente, generándose el rendimiento por grupo de excavadoras.

Se presenta el rendimiento de EXCAVADORAS HIDRAULICAS, para el mes de Marzo del 2012 tabla 15, a manera de ejemplo.

Tabla 15: Rendimientos Excavadoras Hidráulicas Marzo 2012.

CONCAY S.A. RENDIMIENTOS PARA EXCAVADORAS - OBRA 467 - PASTO						
CODIGO	EQUIPO	OPERADOR	HORAS EFECTIVAS (HR)	TRAYECTO	CANTIDAD M3	RENDIMIENTO O EXPLANACION (M3-HR)
18-18	EXCAVADORA - CATERPILLAR	JESUS MAYA	85	T5A-BUESAQUILLO	32984,0	60,3
18-21	EXCAVADORA - CATERPILLAR	CARLOS CABRERA	118,4	T5A-BUESAQUILLO		
18-24	EXCAVADORA - CATERPILLAR	FRANCISCO CARLOSAMA	197,8	T5A-BUESAQUILLO		
18-31	EXCAVADORA – DOOSAN	JAVIER JOJOA	146	T5A-BUESAQUILLO		
18-15	EXCAVADORA HIDRÁULICA – CATERPILLAR	WILSON MAYA	90	T5A-CUJACAL	17962,0	57,5
18-17	EXCAVADORA - CATERPILLAR	JUAN PABLO GRUESO	114,5	T5A-CUJACAL		
18-29	EXCAVADORA – DOOSAN	BENANDRO SALAZAR	108	T5A-CUJACAL		
18-14	EXCAVADORA HIDRÁULICA – CATERPILLAR	ALVEIRO ROSERO	44,3	T6-1-PEAJE NUEVO	3262,0	12,6
18-19	EXCAVADORA - CATERPILLAR	RAMIRO MELO	125,8	T6-1-PEAJE NUEVO		
18-22	EXCAVADORA - CATERPILLAR	SAMIR ERAZO	89	T6-1-PEAJE NUEVO		
PROMEDIO:						43,4

El cálculo de rendimientos se presenta como herramienta fundamental y más aun el caso de obras de gran envergadura y que disponen de gran lote de equipos, tanto para evaluar el desempeño de operadores, como para revisar y controlar el estado de la maquinaria y finalmente para poder realizar programaciones de actividades y obras acertadas y reales, así pronosticar avances de obra y ajustar cronogramas de acuerdo a factores externos a la obra per se.

6. PROGRAMACIÓN DE OBRA 2012 – FACTURACIÓN Y RECURSOS.

Dentro de las actividades fundamentales a desempeñar en el desarrollo de un proyecto vial y en específico en el presentado, se encuentra la conformación de una programación a inicio de año y para el transcurso de este, que acoja cantidades a ejecutar reales, tiempos de ejecución de ítems, avances de cada uno de ellos proyectado a los distintos meses de trabajo del año, revisión de recursos y estados costos generados para la obra en el año a ejecutar, tanto en materiales, como en personal y maquinaria y disponibilidad de esta.

En el desarrollo del proyecto de pasantía esta fue una de las actividades a realizar, mediante el apoyo, guía y revisión del Ingeniero Residente De Obra, procedimiento descrito a continuación.

- Primero se conforma una base de datos del lote de equipos en posesión de la constructora para el proyecto en ejecución, la cual acoge, modelo, marca y tarifa horaria de este, así como el código de identificación de cada equipo internamente.
- Se hace en seguida una relación de los principales ítems constructivos en la ejecución de la obra y por ende a los que se encuentra anclada la ejecución y avance de esta; A cada uno de estos ítems se relaciona el equipo y maquinaria requerida para su correcta ejecución obteniéndose una relación como sigue.

Tabla 16: Relación principales ítems de obra – equipo requerido para ejecución.

ITEM	EQUIPO
EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN	EXCAVADORA HIDRÁULICA CATERPILLAR 320 C SA
TERRAPLENES	MOTO NIVELADORA CATERPILLAR 120G VIBROCOMPACTADOR LISO BITELLI BORA C80 CARROTANQUE CHEVROLET FTR
PEDRAPLÉN Ó LECHO FILTRANTE	BULLDOZER CATERPILLAR D6N XL
TERRAPLEN EN TIERRA ARMADA	MOTO NIVELADORA CATERPILLAR 120G VIBROCOMPACTADOR LISO BITELLI BORA C80 CARROTANQUE CHEVROLET FTR
MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MAT IMPORTADO	MOTO NIVELADORA CATERPILLAR 120G VIBROCOMPACTADOR LISO BITELLI BORA C80 CARROTANQUE CHEVROLET FTR
CONFORMACIÓN MAT. DE EXCAVACIÓN (ZONA DE DEPÓSITO)	BULLDOZER CATERPILLAR D6N XL
SUBBASE GRANULAR CBR > 40%	MOTO NIVELADORA CATERPILLAR 120G VIBROCOMPACTADOR LISO BITELLI BORA C80 CARROTANQUE CHEVROLET FTR
BASE GRANULAR CBR > 80%	MOTO NIVELADORA CATERPILLAR 120G VIBROCOMPACTADOR LISO BITELLI BORA C80 CARROTANQUE CHEVROLET FTR
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	IRRIGADOR ASFALTO CHEVROLET ETNYRE C70
MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1 ASFALTO MODIFICADO	PLANTA DE ASFALTO FACO-ALLIS DM522B CARGADOR SOBRE RUEDAS CATERPILLAR 950G TERMINADORA DE ASFALTO CATERPILLAR AP-1055 B VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND DD- 90 COMPACTADOR LLANTAS CATERPILLAR PS-200S COMPRESOR COMPAIR C-50

MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2 ASFALTO CONVENCIONAL	PLANTA DE ASFALTO FACO-ALLIS DM522B
	CARGADOR SOBRE RUEDAS CATERPILLAR 950G
	TERMINADORA DE ASFALTO CATERPILLAR AP-1055 B
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND DD- 90
	COMPACTADOR LLANTAS CATERPILLAR PS-200S
	COMPRESOR COMPAIR C-50
TRANSPORTE MATERIAL DE EXCAVACIÓN DIST. < 1000M.	CAMIONES ARTICULADOS CATERPILLAR 730
TRANSPORTE AGREGADOS PÉTREOS (EXCEPTO AGREGADOS PARA CONCRETOS)	VOLQUETA DAEWOO
TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA	VOLQUETA DAEWOO

- Se solicita entonces la información correspondiente a los consolidados de cada uno de los ítems, los que poseen el abscisado proyectado de las obras a ejecutar en el año en mención, las medidas de la obra y finalmente las cantidades de este en cada frente de obra; esa información es suministrada por la ingeniera auxiliar en topografía.
- En seguida el ingeniero residente de obra mediante el uso de herramientas informáticas como Microsoft Excel y Project³, realiza un pronóstico programación de obra, brindando tiempos de duración a cada Ítem a ejecutar y otorgando rendimientos a los equipos involucrados en la ejecución de estas actividades.se adquiere entonces los conocimientos y manejo de Project y el cálculo teórico practico de los rendimientos otorgados a cada equipo.
- Con estos rendimientos se obtienen además estimados de duración de actividades de ejecución de obra.

³Microsoft Excel – Microsoft Project - 2010

- Es posible entonces para el pasante realizar el cálculo de la facturación de obra para el presente año 2012, Se separa por frentes de ejecución las obras e ítems para el año , con el costo que brindan los unitarios de cada ítem al ser operado por la cantidad de este extraída de los consolidados, se obtiene el precio estimado de él ítem como tal, se anexa la duración de esta actividad desde la programación realizada en Project; y con estas fechas obtenidas se programan las cantidades a ejecutar durante el transcurso de los meses y el costo que genera cada mas, cada ítem, en la ejecución de la obra.
- Finalmente esta facturación permite proyectar costos globales de ejecución de Ítems principales, en relación a cada mes y de todos los frentes que componen la obra.
- Se calcula entonces las horas requeridas por frente y por Ítem en toda la obra. Se realiza mediante el cociente entre la cantidad correspondiente al ítem evaluado y el rendimiento proyectado para ese Ítem por ese equipo en el frente específico y con un estimado de 10 hrs de trabajo diarias.
- Es posible entonces evaluar mediante el cálculo de un rendimiento en horas de trabajo diarias la efectividad de equipos programados en relación a la actividad y cantidades a ejecutar; mediante la división entre las horas por frente por ítem entre los días de programación obtenidos de él estimativo realizado en Project. Concluyéndose en caso de exceder las 10n hrs de trabajo diarias podría requerirse un lote de equipos mayor para evitar la extensión de tiempos de ejecución y optimizar el desarrollo de la actividad. La operación entre la tarifa horaria de cada equipo y el rendimiento calculado brindaría información acerca de la tarifa diaria por equipo para ejecución de ítems en frentes específicos, lo que en conjunto con las tarifas de los equipos para realizar un ítem específico daría el costo global por ítem por frente en relación a la tarifa de los equipos para la ejecución del mismo.

- La siguiente actividad consiste en conformar un informe de programación de recurso, cantidades y costo de estos para lo proyectado para el presente año, en cada frente y de acuerdo a los ítems principales tratados con anterioridad; mediante la revisión y estudio de los unitarios que componen cada ítem de manera detallada se realiza el cálculo de estos recursos y su costo y cantidad para prever su uso y distribución mensual el desarrollo del proyecto vial. Se presenta el listado de recursos principales evaluados para la ejecución de los ítems per se.

Tabla 17: Resumen de materiales Obra 2012.

RESUMEN MATERIALES 2012

ITEM	MATERIALES	UNIDAD MATERIA L	COSTO UNITARIO	CANTIDA D UNIT
TERRAPLENES	Recebo	m3	\$ 6.500,00	1,3
PEDRAPLÉN Ó LECHO FILTRANTE	Rajón	m3	\$ 18.000,00	1,1
INSTALACION GEOMALLA	GeomallaUniaxial TT090	m2	\$ 8.530,56	1,08
	Acero de refuerzo Grado 60	kg	\$ 2.400,00	0,34
INSTALACION GEODREN	GeodrenPlanar 100 mm	ml	\$ 29.045,86	1,08
	Acero de refuerzo Grado 60	kg	\$ 2.400,00	0,34
TERRAPLEN EN TIERRA ARMADA	Material proveniente de la excavación	m3	\$ 0,00	1,3
	Geotextil	m2	\$ 4.096,55	4,63
	Formaleta	und	\$ 7.500,00	1
	Tubería f=10" drenaje	ml	\$ 29.511,49	0,2
GEOTEXTIL T2400 (PARA LECHO FILTRANTE)	Geotextil T2400	m2	\$ 4.496,55	1,08
MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MAT IMPORTADO	Recebo	m3	\$ 6.500,00	1,3
SUBBASE GRANULAR CBR > 40%	Material de subbase	m3	\$ 14.000,00	1,3
BASE GRANULAR CBR > 80%	Material de base CBR>80%	m3	\$ 25.000,00	1,3
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	Emulsión asfáltica	Lts	\$ 1.065,00	1,2
MEZCLA SEMIDENSA EN CALIENTE TIPO MSC-1 ASFALTO MODIFICADO	Asfalto sólido Cariphalte Tipo III	kg	\$ 1.840,00	125
	ACPM	Gls	\$ 5.790,00	5,2
	Combustible industrial	Gls	\$ 2.370,00	6,5
	Triturado 3/4" Téllez	m3	\$ 0,00	0,495
	Arena Trituración 3/8"	m3	\$ 0,00	0,605
MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2 ASFALTO CONVENCIONAL	Asfalto sólido 80/100	kg	\$ 1.073,34	125
	ACPM	Gls	\$ 5.790,00	2,02
	Combustible industrial	Gls	\$ 2.370,00	5,46
	Triturado 3/4" Téllez	m3	\$ 0,00	0,33
	Triturado 1/2" Téllez	m3	\$ 0,00	0,077
	Arena Trituración 3/8"	m3	\$ 0,00	0,693

GEOTEXTIL NT2500	Geotextil NT2500	m2	\$ 4.096,55	1,08
MATERIAL FILTRANTE	Rajón	m3	\$ 18.000,00	1,1
TUBERÍA PERFORADA 100 MM	Tubería perforada 100 mm	ml	\$ 18.123,00	1,03
EMPRADIZACIÓN DE TALUDES EN TERRAPLEN	Cespedones	m2	\$ 1.785,00	1,15
	Tierra negra abonada	m3	\$ 17.500,00	0,03
	Estacas	und	\$ 1.800,00	1
EMPRADIZACIÓN DE TALUDES EN CORTE	Cespedones	m2	\$ 1.785,00	1,15
	Tierra negra abonada	m3	\$ 17.500,00	0,03
	Estacas	und	\$ 1.800,00	1
RELLENO PARA ESTRUCTURAS	Recebo	m3	\$ 6.500,00	0,52
CONCRETO CLASE C (4000 PSI)	Cemento	kg	\$ 470,00	450
	Grava	m3	\$ 28.000,00	0,7
	Arena	m3	\$ 24.000,00	0,7
	Agua	Lts	\$ 12,00	155
	Aditivos	und	\$ 20.000,00	1
	Formaleta	und	\$ 7.500,00	1
CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	Cemento	kg	\$ 470,00	350
	Grava	m3	\$ 28.000,00	0,7
	Arena	m3	\$ 24.000,00	0,7
	Agua	Lts	\$ 12,00	160
	Formaleta	und	\$ 7.500,00	1
CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	Cemento	kg	\$ 470,00	250
	Grava	m3	\$ 28.000,00	0,84
	Arena	m3	\$ 24.000,00	0,63
	Agua	Lts	\$ 12,00	185
	Formaleta	und	\$ 7.500,00	1
ACERO DE REFUERZO PDR 60	Acero de refuerzo Grado 60	kg	\$ 2.400,00	1,1
	Alambre de amarre	kg	\$ 3.734,00	0,1
TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO 900 MM	Tubo de concreto reforzado 900 mm	ml	\$ 235.000,00	1
	Mortero 1:3	m3	\$ 350.000,00	0,015
MATERIAL FILTRANTE	Rajón	m3	\$ 18.000,00	1,1
CERCAS DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE CONCRETO	Poste de Concreto L= 2,5 m (21 Mpa), c/ 3,0 m	ml	\$ 20.000,00	0,4
	Alambre e Púas, cal. 12,5 ; 4m/ml.	und	\$ 420,00	4
CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	Cemento	kg	\$ 470,00	250
	Grava	m3	\$ 28.000,00	0,84

	Arena	m3	\$ 24.000,00	0,63
	Agua	m3	\$ 12,00	185
	Formaleta	und	\$ 7.500,00	1
N/A	GASOLINA	Gls	\$ 5.786,00	1

El cuadro presentado permite la formación de un informe de recursos que contiene información acerca de la cantidad o costo global de cada uno y además la distribución de estos en cada mes y por cada frente de obra manejado, permitiendo operara la cantidad de ítem requerida en cada mes por los factores encontrados en los unitarios para así encontrar la cantidad mensual del recurso relacionado con ese ítem en ese mes y para ese frente específico de obra; al disponer de la cantidad del recurso y del precio unitario de este se obtiene mediante su operación el costo de cada recurso y así finalmente el costo global de lo requerido de cada uno de ellos para los frentes manejados que se tratan de:

TRAYECTO 5A

BOTANILLA K01+430 AL K01+680
 BUESAQUILLO K10+960 AL K11+700
 BUESAQUILLO K11+700 AL K11+900
 BUESAQUILLO K11+900 AL K12+700
 CUJACAL K12+700 AL K13+290
 CUJACAL K14+480 AL K15+790

TRAYECTO 6-1

RIO BERMUDES K02+000 AL K04+100

- Para finalizar se realiza un informe de facturación de equipos conformándose una base que disponga los ítems por frente de ejecución; al disponer de la duración programada en desarrollar cada una de las actividades

propuestas mediante su realización en Project, se opera esta duración en días de cada actividad distribuida por cada mes del año por la tarifa diaria global para cada ítem en relación a la maquinaria asociada a él; trabajo realizado en el inicio de la programación; obteniéndose así un costo de maquinaria por ítem y frente de obra, distribuida en los meses del 2012, generándose un presupuesto de costo de maquinaria asociada al desarrollo del proyecto vial en el transcurso del 2012.

- Para finalizar las labores realizadas en cuanto a facturación, programación, recursos y costos de obra en el 2012, se presenta un resumen que acoge la información, presentada detalladamente en cada informe realizado y permite visualizar el avance de obra real y los costos manejados por esta con lo programado y pronosticado y así tomar medidas de acción para mejorar y optimizar costos y rendimientos de la obra en general.

Se presenta el resumen de lo explicado en la tabla 18.

Tabla 18: Resumen general facturación obra, recursos, facturación equipos y consumo combustibles 2012.

FACTURACION OBRA	SECTOR	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	
	BOTANILLA PR1+430 AL 1+680	\$ 67.892.781,8	\$ 165.696.125,4	\$ 490.857.444,1	\$ 472.355.893,6	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	
	BUESAQUILLO PR10+960 AL PR11+700	\$ 150.859.225,8	\$ 221.526.862,4	\$ 339.900.184,6	\$ 260.409.779,3	\$ 335.156.402,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	
	BUESAQUILLO PR11+700 AL 11+900	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 389.073.714,1	\$ 783.856.433,2	\$ 588.729.053,5	\$ 15.133.045,3	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	
	BUESAQUILLO PR11+900 AL 12+700	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 539.932.659,9	\$ 676.669.692,1	\$ 620.093.448,1	\$ 399.434.739,7	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	
	CUJACAL PR12+700 AL 13+290	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 500.464.764,3	\$ 229.479.353,3	\$ 201.963.664,2	\$ 195.369.195,0	\$ 466.899.555,1	\$ 71.791.521,9	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	
	CUJACAL PR14+480 AL 15+790	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 720.447.013,2	\$ 646.105.593,0	\$ 736.949.546,5	\$ 580.221.411,0	\$ 676.559.613,8	\$ 582.617.055,4	\$ 261.693.207,0	\$ 7.965.228,3	\$ 0,0	\$ 0,0	
	RIO BERMEDES PR2+000 AL 4+100	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 826.503.768,2	\$ 870.781.363,6	\$ 940.443.872,6	\$ 1.080.098.988,6	\$ 642.525.609,2	\$ 644.470.987,6	\$ 924.794.518,3	\$ 958.413.386,7	\$ 0,0	\$ 0,0	
		\$ 19.284.136.701,6	\$ 218.752.007,6	\$ 387.222.987,8	\$ 2.878.173.174,5	\$ 3.408.138.356,6	\$ 3.675.039.610,5	\$ 3.064.512.096,3	\$ 2.200.552.563,1	\$ 1.298.879.564,9	\$ 1.186.487.725,2	\$ 966.378.615,0	\$ 0,0	\$ 0,0

FACTURACION EQUIPOS	SECTOR	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
	BOTANILLA PR1+430 AL 1+680	\$ 65.446.875,9	\$ 57.968.029,1	\$ 69.514.575,4	\$ 64.390.606,6	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	BUESAQUILLO PR10+960 AL PR11+700	\$ 86.817.327,4	\$ 106.375.476,3	\$ 135.659.188,9	\$ 67.233.537,6	\$ 59.304.414,5	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	BUESAQUILLO PR11+700 AL 11+900	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 107.678.629,6	\$ 161.281.412,5	\$ 90.973.472,7	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	BUESAQUILLO PR11+900 AL 12+700	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 114.734.576,3	\$ 155.780.648,1	\$ 115.184.498,4	\$ 64.011.619,7	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	CUJACAL PR12+700 AL 13+290	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 168.417.097,2	\$ 100.491.313,2	\$ 99.167.238,5	\$ 99.828.898,4	\$ 105.098.074,3	\$ 9.850.793,8	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	CUJACAL PR14+480 AL 15+790	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 151.520.057,2	\$ 172.252.363,6	\$ 190.877.014,1	\$ 142.094.575,7	\$ 101.045.828,9	\$ 79.215.900,2	\$ 46.894.720,3	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	RIO BERMUDES PR2+000 AL 4+100	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 131.786.267,0	\$ 154.455.660,9	\$ 166.812.113,8	\$ 165.941.712,3	\$ 75.191.823,8	\$ 70.689.792,3	\$ 78.107.507,4	\$ 146.114.402,8	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
	\$ 3.978.208.044,7	\$ 152.264.203,3	\$ 164.343.505,5	\$ 656.897.185,7	\$ 781.236.687,7	\$ 833.222.841,5	\$ 614.023.157,5	\$ 345.347.346,7	\$ 159.756.486,3	\$ 125.002.227,7	\$ 146.114.402,8	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0

COSTO RECURSOS	MATERIAL	UNIDAD	COSTO UNITARIO	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
				CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
	Recebo	m3	\$ 6.500	4415	\$ 28.696.919,4	7823	\$ 50.847.861,4	47728	\$ 310.230.131,2	69314	\$ 450.540.300,5	129643	\$ 842.679.139,1	96457	\$ 626.973.031,4
	Rajón	m3	\$ 18.000	509	\$ 9.166.228,3	5064	\$ 91.147.101,3	21031	\$ 378.560.059,1	11151	\$ 200.715.111,2	14918	\$ 268.527.690,1	13211	\$ 237.795.469,6
	GeomallaUniaxial TT090	m2	\$ 8.531	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	32073	\$ 273.598.324,4	20847	\$ 177.838.910,8	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	Acero de refuerzo Grado 60	kg	\$ 2.400	191	\$ 457.591,7	251	\$ 602.094,3	37222	\$ 89.333.095,9	53658	\$ 128.780.272,1	30263	\$ 72.630.392,3	24837	\$ 59.609.905,9
	GeodrenPlanar 100 mm	ml	\$ 29.046	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	3372	\$ 97.934.125,2	3540	\$ 102.830.831,5	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	Material proveniente de la excavación	m3	\$ 0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	7669	\$ 0,0	3451	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	Geotextil	m2	\$ 4.097	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	27314	\$ 111.892.375,6	12291	\$ 50.351.569,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	Formaleta	und	\$ 7.500	56	\$ 416.745,3	73	\$ 548.349,1	6421	\$ 48.154.926,4	3687	\$ 27.655.634,3	582	\$ 4.362.221,5	426	\$ 3.194.997,3
	Tubería f=10" drenaje	ml	\$ 29.511	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	1180	\$ 34.819.487,6	531	\$ 15.668.769,4	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	Geotextil T2400	m2	\$ 4.497	0	\$ 0,0	3297	\$ 14.823.776,4	27436	\$ 123.368.042,8	8532	\$ 38.364.362,3	9676	\$ 43.507.561,1	15458	\$ 69.505.421,6
	Material de subbase	m3	\$ 14.000	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	3931	\$ 55.032.250,0	827	\$ 11.579.750,0	3309	\$ 46.319.000,0
	Material de base CBR>80%	m3	\$ 25.000	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	558	\$ 13.942.500,0	1726	\$ 43.160.000,0	1726	\$ 43.160.000,0
	Emulsión asfáltica	Lts	\$ 1.065	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	3270	\$ 3.482,5	9679	\$ 10.308,34	2616	\$ 2.786,04

										50,0		8,0		0,0
Asfalto sólido Cariphalte Tipo III	kg	\$ 1.840	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	17125	\$ 31.510.000,0	50625	\$ 93.150.000,0	50625	\$ 93.150.000,0
ACPM	Gls	\$ 5.790	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	850	\$ 4.920.10,4	2510	\$ 14.532.900,0	2510	\$ 14.532.900,0
Combustible industrial	Gls	\$ 2.370	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	1262	\$ 2.990.418,6	3725	\$ 8.827.065,0	3725	\$ 8.827.065,0
Triturado 3/4" Téllez	m3	\$ 0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	90	\$ 0,0	266	\$ 0,0	266	\$ 0,0
Arena Trituración 3/8"	m3	\$ 0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	130	\$ 0,0	384	\$ 0,0	384	\$ 0,0
Asfalto sólido 80/100	kg	\$ 1.073	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	8500	\$ 9.123.390,0	25000	\$ 26.833.500,0	25000	\$ 26.833.500,0
Triturado 1/2" Téllez	m3	\$ 0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	5	\$ 0,0	15	\$ 0,0	15	\$ 0,0
Geotextil NT2500	m2	\$ 4.097	1031	\$ 4.225.265,1	1357	\$ 5.559.559,4	8984	\$ 36.804.343,5	11883	\$ 48.678.200,1	8580	\$ 35.147.494,7	7240	\$ 29.659.277,9
Tubería perforada 100 mm	ml	\$ 18.123	273	\$ 4.951.955,9	360	\$ 6.515.731,4	2380	\$ 43.134.212,6	3835	\$ 69.494.678,3	2410	\$ 43.681.299,3	1918	\$ 34.760.288,5
Cespedones	m2	\$ 1.785	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	6021	\$ 10.748.199,0	9647	\$ 17.220.177,6	11530	\$ 20.580.529,4
Tierra negra abonada	m3	\$ 17.500	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	157	\$ 2.748.900,0	252	\$ 4.404.137,5	301	\$ 5.263.562,5
Estacas	und	\$ 1.800	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	5236	\$ 9.424.800,0	8389	\$ 15.099.900,0	10026	\$ 18.046.500,0
Cemento	kg	\$ 470	14340	\$ 6.739.622,6	18868	\$ 8.867.924,5	143947	\$ 67.654.954,9	299034	\$ 140.545.976,8	164267	\$ 77.205.266,3	118993	\$ 55.926.574,4
Grava	m3	\$ 28.000	46	\$ 1.289.347,2	61	\$ 1.696.509,4	426	\$ 11.926.122,6	817	\$ 22.871.306,1	469	\$ 13.138.216,2	347	\$ 9.720.044,5
Arena	m3	\$ 24.000	35	\$ 847.686,8	46	\$ 1.115.377,4	334	\$ 8.026.736,7	676	\$ 16.222.763,6	376	\$ 9.026.400,1	274	\$ 6.569.457,7

Agua	Lts	\$ 12	10168	\$ 122.012,3	13379	\$ 160.542,5	94055	\$ 1.128.655,0	181775	\$ 2.181.300,9	103895	\$ 1.246.736,1	76657	\$ 919.888,8
Aditivos	und	\$ 20.000	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	50	\$ 1.008.000,0	47	\$ 933.333,3	50	\$ 1.008.000,0	49	\$ 970.666,7
Alambre de amarre	kg	\$ 3.734	17	\$ 64.721,5	23	\$ 85.159,9	2369	\$ 8.847.438,1	4180	\$ 15.608.418,7	2751	\$ 10.272.798,7	2258	\$ 8.431.189,0
Tubo de concreto reforzado 900 mm	ml	\$ 235.000	10	\$ 2.358.867,9	13	\$ 3.103.773,6	79	\$ 18.654.693,5	120	\$ 28.239.531,0	80	\$ 18.737.460,8	63	\$ 14.735.854,4
Mortero 1:3	m3	\$ 350.000	0	\$ 52.698,1	0	\$ 69.339,6	1	\$ 416.753,8	2	\$ 630.883,1	1	\$ 418.602,8	1	\$ 329.205,3
Poste de Concreto L= 2,5 m (21 Mpa), c/ 3,0 m	ml	\$ 20.000	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	3200	\$ 64.000.000,0	800	\$ 16.000.000,0	592	\$ 11.840.000,0	0	\$ 0,0
Alambre e Puas, cal. 12,5 ; 4m/ml.	und	\$ 420	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	32000	\$ 13.440.000,0	8000	\$ 3.360.000,0	5920	\$ 2.486.400,0	0	\$ 0,0
ACPM	Gls	\$ 5.790	15423	\$ 89.301.371,7	20585	\$ 119.184.686,9	105344	\$ 609.940.876,1	146276	\$ 846.940.565,5	162710	\$ 942.092.898,7	128516	\$ 744.105.068,2
GASOLINA	Gls	\$ 5.786	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.800,0
TOTAL S:				\$ 156.212.833,8	\$ 311.849.587,0	\$ 2.360.395.155,1	\$ 2.555.897.636,5	\$ 2.650.646.155,7	\$ 2.190.227.237,8					

MATERIAL	UNIDAD	COSTO UNITARIO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
			CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
Recebo	m3	\$ 6.500	54150	\$ 351.977.370,8	47607	\$ 309.443.357,9	40630	\$ 264.094.918,2	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Rajón	m3	\$ 18.000	11501	\$ 207.018.340,4	0	\$ 0,0	5161	\$ 92.901.600,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
GeomallaUniaxial TT090	m2	\$ 8.531	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Acero de refuerzo Grado 60	kg	\$ 2.400	13885	\$ 33.323.447,8	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
GeodrenPlanar 100 mm	ml	\$ 29.046	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Material proveniente de la excavación	m3	\$ 0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Geotextil	m2	\$ 4.097	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Formaleta	und	\$ 7.500	128	\$ 957.126,2	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Tubería f=10" drenaje	ml	\$ 29.511	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Geotextil T2400	m2	\$ 4.497	11932	\$ 53.652.857,1	0	\$ 0,0	8910	\$ 40.064.260,5	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Material de subbase	m3	\$ 14.000	6293	\$ 88.106.200,0	7977	\$ 111.675.200,0	6018	\$ 84.250.400,0	4513	\$ 63.187.800,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Material de base CBR>80%	m3	\$ 25.000	3496	\$ 87.392.500,0	5435	\$ 135.882.500,0	0	\$ 0,0	6982	\$ 174.557.500,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Emulsión asfáltica	Lts	\$ 1.065	16252	\$ 17.308.273,5	7641	\$ 8.137.558,5	11423	\$ 12.165.708,0	27468	\$ 29.253.420,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Asfalto sólido Cariphalte Tipo III	kg	\$ 1.840	95125	\$ 175.030.000,0	44875	\$ 82.570.000,0	44875	\$ 82.570.000,0	143750	\$ 264.500.000,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
ACPM	Gls	\$ 5.790	4387	\$ 25.403.393,4	2194	\$ 12.703.491,6	2578	\$ 14.925.693,6	7125	\$ 41.255.718,6	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Combustible industrial	Gls	\$ 2.370	6109	\$ 14.479.467,0	3218	\$ 7.626.700,0	4255	\$ 10.085.000,0	10571	\$ 25.052.000,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0

				6		7,4		345,4		843,4				
Triturado 3/4" Téllez	m3	\$ 0	447	\$ 0,0	231	\$ 0,0	294	\$ 0,0	756	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Arena Trituración 3/8"	m3	\$ 0	608	\$ 0,0	329	\$ 0,0	461	\$ 0,0	1089	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Asfalto sólido 80/100	kg	\$ 1.073	26625	\$ 28.577.677,5	20250	\$ 21.735.135,0	44000	\$ 47.226.960,0	70875	\$ 76.072.972,5	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Triturado 1/2" Téllez	m3	\$ 0	16	\$ 0,0	12	\$ 0,0	27	\$ 0,0	44	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Geotextil NT2500	m2	\$ 4.097	1865	\$ 7.641.238,1	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Tubería perforada 100 mm	ml	\$ 18.123	494	\$ 8.955.431,8	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Cespedones	m2	\$ 1.785	28722	\$ 51.269.372,1	27505	\$ 49.096.865,0	18537	\$ 33.088.470,7	9162	\$ 16.353.618,7	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Tierra negra abonada	m3	\$ 17.500	749	\$ 13.112.371,4	718	\$ 12.556.743,0	484	\$ 8.462.524,5	239	\$ 4.182.511,2	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Estacas	und	\$ 1.800	24976	\$ 44.956.701,9	23918	\$ 43.051.690,2	16119	\$ 29.014.369,6	7967	\$ 14.340.038,3	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Cemento	kg	\$ 470	38053	\$ 17.884.680,5	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Grava	m3	\$ 28.000	103	\$ 2.870.294,1	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Arena	m3	\$ 24.000	83	\$ 1.985.817,9	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Agua	Lts	\$ 12	22632	\$ 271.584,4	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Aditivos	und	\$ 20.000	28	\$ 560.000,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Alambre de amarre	kg	\$ 3.734	1262	\$ 4.713.248,3	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Tubo de concreto reforzado 900 mm	ml	\$ 235.000	13	\$ 2.999.818,9	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Mortero 1:3	m3	\$ 350.000	0	\$ 67.017,2	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Poste de Concreto L= 2,5 m (21 Mpa), c/ 3,0 m	ml	\$ 20.000	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
Alambre e P�as, cal. 12,5 ; 4m/ml.	und	\$ 420	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0

	ACPM	Gls	\$ 5.790	61674	\$ 357.093.47 0,5	29425	\$ 170.369. 797,0	23965	\$ 138.760 .084,4	32402	\$ 187.606 .342,5	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	GASOLINA	Gls	\$ 5.786	1300	\$ 7.521.800,0	1300	\$ 7.521.80 0,0	1300	\$ 7.521.8 00,0	1300	\$ 7.521.8 00,0	0	\$ 0,0	0	\$ 0,0
	TOTALE S:				\$ 1.605.129.5 01,3		\$ 972.370. 845,4		\$ 865.132 .135,0		\$ 903.884 .565,3		\$ 0,0		\$ 0,0
	TOTAL RECURS OS:				\$ 14.571.745. 652,8										

COSTO COMBUSTIBLES

FRENTE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BOTANILLA PR1+430 AL 1+680	4195	5336	5587	6129	0	0	0	0	0	0	0	0
BUESAQUILLO PR10+960 AL 11+700	11228	15249	20371	5783	7512	0	0	0	0	0	0	0
BUESAQUILLO PR11+700 AL 11+900	0	0	0	24400	32885	20209	0	0	0	0	0	0
BUESAQUILLO PR11+900 AL 12+700	0	0	0	29869	33721	22565	7205	0	0	0	0	0
CUJACAL PR12+700 AL 13+290	0	0	24593	15878	15357	16597	17059	1098	0	0	0	0
CUJACAL PR14+480 AL 15+790	0	0	27698	30018	36301	33241	18499	10130	6590	0	0	0
RIO BERMUDES PR2+000 AL 4+100	0	0	27095	34199	36935	35904	18911	18197	17375	32402	0	0

TOTAL GALONES ACPM	15423 Gls	20585 Gls	105344 Gls	146276 Gls	162710 Gls	128516 Gls	61674 Gls	29425 Gls	23965 Gls	32402 Gls	0 Gls	0 Gls
---------------------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	----------

TOTAL ACPM	726320 Gls
-------------------	---------------

- Para el cálculo de consumos de combustible por los equipos y la proyección de esto en el transcurso de los meses del 2012, se organizan por frentes por ítems y por equipo necesario para realizar cada uno ; al disponer de los días de ejecución por actividad operamos este por las cantidad de equipo requerido en la actividad y por el consumo promedio presentado por el registro histórico de Conca y en los equipos evaluado; obteniéndose así las horas / mes equivalentes para cada ítem y su conjunto de maquinas ejecutoras; del registro histórico se promedia un consumo por equipo tipo de cada categoría de estos, dicho promedio de categoría se opera por las horas mes obteniéndose así los galones .- mes estimados por ítem, frente y grupo de equipos; permitiendo encontrar un estimado de consumos y cantidad de combustibles necesarios para la ejecución de las obras programadas.

El resumen de cálculo y estimación de combustibles se presenta en el cuadro de resúmenes general visto anteriormente.

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TALLER Y OBRA.

Es de necesidad el llevar un registro claro y ordenado de actividades realizadas tanto en obra como en taller central, para estandarizar un control de ambos y así generar soportes de cada actividad realizada en pro y avance de obra ejecutada y reparaciones y mantenimientos realizados.

7.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE OBRA.

El registro fotográfico de obra se convierte en herramienta indispensable, no solo por los soportes de labores y actividades que genera sino además por que permite evaluar procesos constructivos, visitar frentes de obra con mayor frecuencia y apropiarse de conocimientos constructivos y así visualizar finalmente avances de obra y alternativas de proyección a futuros meses en obra y encada frente que la compone.

Se presenta a continuación a manera de ejemplo el registro de avance de ciertas obras ejecutadas durante el transcurso de la pasantía, la revisión de obras de arte, las ubicaciones y fechas de desarrollo de actividades mediante el registro fotográfico en sí. (Véase Anexo 5. Registro fotográfico de obra)

7.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TALLER.

Se lleva de igual manera un control y registro fotográfico de actividades realizadas en taller central y en frentes de obra relacionadas con actividades realizadas en equipo, tales como reparaciones, mantenimientos, fallos, comportamientos, inspecciones y entregas de estos.

Este registro permite evaluar y controlar además trabajos de operadores y mantener registro de estado y trazabilidad de los equipos pertenecientes a la empresa.

Se presenta a manera de ejemplo conjunto de imágenes pertenecientes a la base de registro de fotográfico.(Véase Anexo 6. Registro fotográfico de taller)

8. CONCLUSIONES.

- Se obtuvieron conocimientos del manejo de oficina que requiere toda obra civil, tanto en documentación técnica, manejo de actas, ubicación y distribución de equipos para cada uno de los frentes como Buesaquillo, Cujacal, Botana , Botanilla, T6-1, Chachagüí, priorizando equipos para actividades como pavimentación y control de aguas e implementos a solicitar y programar para el desarrollo del proyecto.
- Es de extremo cuidado y minuciosidad la revisión y calculo de cantidades de obra tanto de obras e ítem primarios como de obras menores; su verificación y calculo adecuado para su envío y ejecución en obra; se resalta la minuciosidad de la distribución en los aceros en las cantidades de alcantarillas y disipadores, pues el erróneo flejado de estos incurriría en desperdicios significativos y elevación de costos.
- Se resalta el necesario control y seguimiento a maquinaria y equipos tanto menores como pesados, como ente fundamental en el desarrollo, efectividad y eficacia de cada obra vial, a causa de los grandes y significativos trabajos e ítems que estos envuelven; en este control ingresa la realización de informes para medición de desempeños, revisión de ejecución de reparaciones y mantenimientos, manejo de manuales, catálogos y software para la correcta manutención y operación de los equipos.
- El rendimiento de los equipos usados en la construcción vial influyen en medida en los avances y utilidades de obra, pues van directamente ligados a efectividad en desarrollo de trabajos y garantía de los mismos ; las continuas capacitaciones a operadores y personal de mantenimiento es fundamental para una correcta conservación de equipos y eficiencia de los

mismos; como se observa en la variación de rendimientos de excavadoras al presentarse realización de terrazas, o la disminución de rendimiento y elevación de tarifas de volquetas al incrementarse la presencia de tiempos muertos en las jornadas de labores diarias; o en el caso de los camiones articulados la pérdida de rendimientos al elevarse tiempos de espera de carga de material o encolamiento de equipos en sitios de carga.

- Se verifica la importancia de evaluar y liquidar la maquinaria para obtener así los costos y utilidades que esta genera y la manera en que se ve reflejado en obra y proyecto en general; Calculándose los costos propios de gastos en equipos como combustibles y operadores además de gastos administrativos y tarifas de maquinaria para la liquidación mencionada; se verifica el continuo incremento de la utilidad neta que generan los equipos en relación a los meses Enero, Febrero, Marzo y Abril hasta presentar un punto de equilibrio en los últimos dos , en los cuales se tienen movimientos de material, producciones y adecuaciones similares, y se observa la menor utilidad por parte de equipos en el inicio del año por la menor distribución por frentes de equipos y la disminución en labores que estos ejecutan en el desarrollo del proyecto.
- Una correcta programación de obra y de equipos permite obtener y proyectar costos tanto de facturación de obra, como de recursos y equipos para el avance programado; así analizar rendimientos para evaluar operadores y trabajos realizados, distribución de equipos y manejo de los frentes y actividades proyectadas.
- El manejo de informes, y registros permiten controlar los avances, actividades y tareas en obra así como el personal encargado de estos y así programar y proveer el desarrollo del proyecto en general.

- Los Proyectos de Infraestructura vial presentan sinnúmero de ítems y actividades para ser realizados a cabalidad, que requieren la apropiación de experiencia y conocimientos teórico – prácticos para su desarrollo y control, todo procedimiento debe ser inspeccionado y controlado con conocimientos y normatividad vigente para garantizar los resultados finales de cada tarea realizada.

9. RECOMENDACIONES.

- Se implementa formatos de control, tanto para personal en obra, como personal de taller; que permitan llevar una trazabilidad de horarios de entrada, labores ejecutadas y mejoren los soportes diarios de obra y taller.
- Se debe mantener, las relaciones adecuadas con los trabajadores son fundamentales y los espacios para su correcto desenvolvimiento deben presentarse como incentivo del personal administrativo a todo el personal en general.
- Controlar los costos y gastos de la obra es fundamental, remarcándose como primordial la disminución de todo tipo de desperdicios, ya sean en refacciones, materiales de obra, e inclusive de tiempo y labores a ejecutar.
- Programar la obra significa correlacionar todas las actividades pendientes en un todo, de ahí lo importante de mejorar esto y de extenderlo a una manera global tanto en actividades o ítems de obra como de taller y del proyecto en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARBER LLORER, Pedro. Maquinaria De Obras Públicas. Editorial Club Universitario. 2008.
- CATERPILLAR, Manual de Rendimientos de Máquinas Caterpillar, Editorial CAT, 2003
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Especificaciones generales de construcción para carreteras. INV-2007
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santa fe de Bogotá: ICONTEC, 2006.
- MATERIAL BIBLIOGRÁFICO: documentación técnica aportada por el concesionario y la empresa CONCAY S.A. De especificaciones técnicas, libros, conferencias, entre otros.
- MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de Concreto Asfáltico - Diseño y Construcción. Editorial Universitaria Universidad de Nariño. 2006.
- MERRIT, Frederick S. Abril de 1998. "MANUAL DEL INGENIERO CIVIL". McGraw-Hill.
- <http://212.128.130.23/eduCommons/enseanzas-tecnicas/ingenieria-civil/contenido/TEMA%201%20-%20MAQUINARIA%20DE%20OBRA%20CIVIL.pdf>