

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA
EMPRESA CONSORCIO CORREDORES LAX 051**

**JOSE FERNANDO GÁMEZ DELGADO
RUBÉN ENRIQUE LÓPEZ GOYES**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN**

2016

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA
EMPRESA CONSORCIO CORREDORES LAX 051**

**JOSE FERNANDO GÁMEZ DELGADO
RUBÉN ENRIQUE LÓPEZ GOYES**

TRABAJO DE GRADO

ASESOR:

YULIANA ACEVEDO SÁNCHEZ

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN**

2016

CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS.....	5
INTRODUCCION.....	6
1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	7
1.1. Planteamiento del Problema:	7
1.2. Justificación del Problema:	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. Generales.....	9
2.2. Específicos.....	9
4.1 INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA.....	10
4.2. LOS COSTOS EN LAS OBRAS	11
4.2.1 COSTO DIRECTO.....	11
4.2.1.1 Costo de la Mano de Obra	12
4.2.1.2 Costo de los Materiales	12
4.2.1.3 Costo de los equipos de construcción y herramientas.	13
4.2.2 COSTO INDIRECTO.	14
4.2.2.1 Gastos generales:	15
4.2.2.2 AIU	15
5. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.	17
5.1 PRIMERA FASE: RECOLECCIÓN DE DATOS.	17
5.1.1 Mano de Obra	17
5.1.2 Materiales	19
5.1.3 Equipos y Transportes	21
5.1.4 Subcontratos de obra civil	24
5.2 SEGUNDA FASE: ANALISIS DE LOS DATOS.	26
5.3 TERCERA FASE: CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	30

5.4 CUARTA FASE: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	33
6. CONCLUSIONES.....	38
7. BIBLIOGRAFÍA	39

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1. Cuadro de costo para la nómina del consorcio</i>	<i>18</i>
<i>Figura 2. Cuadro de costo materiales de almacen</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3. Cuadro de horas máquina</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4. Cuadro de costos maquinaria</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5. Control actividades subcontratistas</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6. Tabla dinámica para materiales.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 7. Listado de actividades del contrato.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 8. Cuadro unificación M&E.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 9. Resumen de costos.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 10. Cuadro de variaciones para costo directo</i>	<i>34</i>
<i>Figura 11. Cuadro de variaciones para costo indirecto</i>	<i>35</i>
<i>Figura 12. Diagrama de barras costo unitario.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 13. Diagrama de barras costo total</i>	<i>37</i>

INTRODUCCIÓN.

Este trabajo se realiza con el fin de satisfacer las necesidades de la empresa Consorcio Corredores LAX 051, en el área de control de costos. Dichas necesidades parten del diseño e implementación de un sistema de costos, que sirva como herramienta de apoyo en la toma de decisiones con respecto a la utilidad y al rendimiento generado en el ejercicio de las actividades ejecutadas, y también, sirva como una base de datos para futuras licitaciones. Este sistema es elaborado teniendo en cuenta las mediciones y los costos unitarios determinados para cada una de las partidas que componen la obra, los cuales, se estructuran en niveles jerárquicos, paquetes de trabajo y ordenes de construcción.

El presente trabajo fue realizado en las instalaciones del Consorcio Corredores Lax 051. Para su desarrollo, se necesitó la colaboración del área administrativa (gerente y director de construcción), del área de contabilidad y del área de operaciones; quienes suministraron la información relacionada con el área financiera y contable e igualmente con las características de cada uno de los procesos. Con la información recopilada de los diferentes ítems de obra, se procedió a determinar su costo unitario, mediante la aplicación de las diferentes hojas de cálculo, con lo cual se pretende establecer una organización interna de costos para que se aplique en las diferentes obras a desarrollar manejando los mismos criterios en cuanto a mediciones y direccionamientos de costos.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.1. Planteamiento del Problema:

El CONSORCIO CORREDORES LAX 051 está conformado por tres empresas de alta trayectoria, dos de ellas colombianas Coninsa Ramón H y SP Ingenieros, y Tradeco Infraestructura, la cual, es de origen mexicano. El consorcio fue fundado en el año 2012 y tiene como actividad económica el sector de la infraestructura vial, enfocada en el desarrollo de proyectos de diseño y construcción de vías. La sede administrativa del Consorcio se encuentra actualmente en la carrera 74 # 28-29 barrio Belén Granada en la ciudad de Medellín.

Teniendo en cuenta el contexto de modernización que deben manejar las empresas hoy en día, LAX 051 ha optado por un rediseño en los procesos administrativos que se encuentran vinculados directamente con las obras, dándole prioridad al control de costos y a la toma de decisiones para optimizar recursos en las obras. En el desarrollo de las diferentes actividades se encontró que para establecer un precio de venta al mercado, no existía una base sólida en lo referente a los costos que se incurren para la ejecución de las actividades, lo cual impedía determinar de manera clara el costo real de producción, los márgenes de utilidad y rentabilidad de los diferentes procesos de construcción como: las explanaciones, los granulares, transportes y pavimentos, entre otras, al momento de una negociación. Además, se desconocía el uso de los recursos disponibles como materia prima, mano de obra, maquinaria, herramientas etc., en cada uno de los procesos que involucraba la producción en las obras, así como el momento, la cantidad y la forma en que eran consumidos. Es entonces, como a partir de la decisión de generar una reestructuración en el control de costos, se opta por un cambio, a través de la implementación de un software, que

integre cada una de las áreas de la empresa con el fin de corregir y evitar las fallas detectadas en los diferentes procesos internos, tales como errores en la clasificación de los recursos por direccionamiento y desconocimiento de su utilización, los cuales afectan directamente la toma de decisiones, generando información poco confiable e inexacta en el cumplimiento a las estimaciones presupuestales y expectativas de utilidad.

1.2. Justificación del Problema:

El Consorcio Corredores LAX 051, ha optado por dar un orden lógico a su estructura de administración, desarrollando políticas más eficientes de manejo de inventarios, control de procesos y manejo de información interna, con el fin de sustentar su capacidad como empresa constructora. Para apoyar la concepción de flexibilidad de la compañía se hace necesario desarrollar un sistema que permita establecer el costo de producción de las diferentes obras que LAX 051 realiza, definiendo con claridad las actividades que se realizan, la cantidad de recursos consumidos y los costos indirectos en que la empresa incurre. Todo lo anterior, motiva la realización de esta práctica para soportar adecuadamente la toma de decisiones estratégicas y así, determinar un precio de venta final.

Es preciso tener en cuenta que el costo de producción es uno de los indicadores más importantes a considerar. Mientras más eficiente sea la labor de planificación de los costos, menos recursos se invertirán en su producción y, por consiguiente, menor será la cuantía de los gastos, generando aprovechamiento de los recursos materiales, laborales y financieros en el proceso de producción (Chirino, 1992). De igual forma, el costo constituye la base para la formación de los precios de venta de las actividades ejecutadas (Osa, 2007).

2. OBJETIVOS.

2.1. General

- Implementar una estructura de costos a través del análisis de actividades, que permitan determinar con precisión los costos finales de producción de cada una de las actividades en el Consorcio corredores LAX 051.

2.2. Específicos

- Estimar los costos que genera cada actividad a desarrollar a través de los centros de costo dentro del área de producción de la empresa.
- Describir e identificar las actividades que se llevan a cabo en el proceso de construcción de una obra.
- Desarrollar un sistema de unidades de medición referido al consumo de recursos, para evitar diferencias y errores en el procesamiento de la información y en el direccionamiento de los recursos.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Infraestructura vial en Colombia:

Colombia es un país en vía de desarrollo que avanza actualmente, hacia la modernización de su infraestructura (Gutierrez, 2014). La construcción de infraestructura más que un fin, se constituye como un medio a través del cual las demás actividades económicas crecen y se desarrollan. En este sentido, según FEDESRROLLO (2013), por cada peso de valor agregado en obras civiles, se impulsa 1,4 pesos de producción de la economía. En Colombia, la infraestructura vial disponible es inferior, no solo frente a los países en desarrollo del resto del mundo, sino que también se encuentra por debajo del promedio de otros países de Latinoamérica (Garcia, 2014). El Gobierno tiene estimado que en las concesiones de cuarta generación 4G se invertirán cerca de \$44 billones en los próximos cinco años, la inversión se realizará a través de 30 proyectos y se estima que se construirán cerca de 8.170 kilómetros (Comisión económica para América Latina y el Caribe, 2014). Esto, permitirá mejorar considerablemente la comunicación entre las diferentes regiones y aumentar la competitividad del país, lo que permitirá una exitosa inserción en los mercados internacionales.

El sistema logístico y de transporte es un componente fundamental en la estrategia nacional de desarrollo que redundando directamente en la reducción de los costos de transporte, el incremento en la rentabilidad de las actividades productivas y la reducción de los tiempos de movilización, incidiendo directamente en todas las actividades económicas. Con la expedición de la Ley 1508 de 2012 y la Ley 1682 de 2013, ley de alianzas público privadas y ley de infraestructura respectivamente, se crea un nuevo marco normativo, que unidas a la modernización institucional, las iniciativas del Gobierno y del sector privado, permitirá

un avance significativo en la calidad y cantidad de infraestructura en Colombia, representando una oportunidad única para el desarrollo del país (Clavijo, 2015).

4.2. Los costos en las obras:

En general se pueden identificar los siguientes grandes componentes en los costos básicos de una obra:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Gastos generales: administración e imprevistos.
- Impuestos.

Los tres primeros componentes se denominan costos directos, pues tienen una relación directa con la ejecución física de la obra, estos costos están directamente relacionados con las cantidades de obra a ejecutar.

Los gastos generales también se conocen como costos indirectos, están relacionados especialmente con el tiempo de ejecución, e incluyen todos aquellos factores diferentes de los costos directos, que afectan la ejecución de la obra incluyendo gastos administrativos, de mantenimiento, financieros, impuestos, pólizas, servicios públicos, comunicaciones, control técnico, campamentos, vías de acceso, etc., además de los imprevistos.

4.2.1 Costo directo:

En el precio unitario de cada ítem, se incluyen todos los costos en los que se incurre para la ejecución de cada actividad, en general, este costo directo está conformado por tres componentes que dependen del tipo de ítem o actividad que se esté presupuestando (por ejemplo: excavación, concreto clase D, Pavimento en concreto hidráulico, geodrén triplanar, Tubería de concreto de 36”, etc.). Estos componentes son Mano de Obra, Materiales y Costos indirectos.

4.2.1.1 Costo de la Mano de Obra:

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de trabajadores de la construcción que se planifica y que deberán ser empleados temporalmente para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sean requeridos. Como ejemplos clásicos de mano de obra en la construcción de obras horizontales, se pueden considerar: la construcción de obras de drenaje transversal y longitudinal, construcción de obra gris en proyectos de adoquinado, etc.,

- **Parafiscales**

Otro de los aspectos que se debe tomar en cuenta en el cálculo de la mano de obra es el de los Parafiscales. Las leyes sociales del país determinan el pago de beneficios sociales a todas las personas asalariadas, el cual debe ser involucrado en el costo de mano de obra.

4.2.1.2 Costo de los Materiales:

Es el costo previsto por la adquisición, traslado y utilización de los materiales de construcción que son incorporados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de materiales se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición más su costo de traslado por su cantidad requerida; siendo dicha cantidad el resultado de multiplicar la cantidad de obra estimada (COE) del concepto por el aporte establecido para ese tipo de material. El aporte establecido es la proporción (dosificación) estimada que se sugiere deba ser utilizado ese material para conformar la obra especificada (Ministerio de Infraestructura y Transporte, 2008).

En la ejecución de obras viales, una gran parte de los materiales utilizados son importados, materiales tales como los geosintéticos (Geotextiles y geodrenes) , los materiales locales están constituidos básicamente por aquellos materiales que provienen de canteras definidas y que son sometidos a un proceso de producción industrial y que en algunos casos, requieren a su vez de insumos importados; como por ejemplo: la tubería de

concreto para drenaje y en general, los elementos de concreto prefabricados que contienen elementos de acero de refuerzo (Ministerio de Infraestructura y Transporte, 2008). De igual forma ocurre con las carpetas de superficies asfálticas cuyo componente aglutinante (el asfalto) debe de ser importado aunque se trate de un subproducto de la fabricación de hidrocarburos.

A nivel de oferta o presupuesto para los estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseños, y presupuestos finales, el técnico revisor es quien comprueba la existencia en un listado base de materiales debidamente clasificados con sus precios, a una tasa de cambio establecida a efecto de comprobar el cálculo presupuestario en la oferta final de construcción. De igual forma, el revisor comprueba los precios promedios vigentes al momento de la elaboración del cálculo presupuestario mediante la verificación de cotizaciones emitidas por las casas comerciales suplidoras de los materiales de construcción requeridos y las certificaciones de estos.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, en lo que se refiere a los materiales es el rendimiento que estos tienen, es decir la cantidad de material que se necesita en una determinada actividad o ítem.

La cantidad de materiales se determina mediante un estudio analítico, en el cual se considera el rendimiento del material que es propio de cada uno de sus componentes, al cual se adiciona las pérdidas producidas por fracturas durante el transporte del material que imposibilita el empleo en la obra. Estas pérdidas son expresadas en un determinado porcentaje a lo que se llama el rendimiento neto, adicionando a éste da como resultado el rendimiento total (Ministerio de Infraestructura y Transporte, 2008).

4.2.1.3 Costo de los equipos de construcción y herramientas:

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de maquinaria o de equipos de construcción que deben ser utilizados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sea requerido. Cada costo de maquinaria o equipo se obtiene multiplicando su respectiva Renta Horaria por su tiempo requerido; siendo dicho tiempo el resultado de dividir la cantidad de obra estimada (COE) del concepto entre el Rendimiento Horario escogido del equipo, que depende de la operatividad esperada del

mismo. En el caso de las maquinarias puede haber dos posibilidades para realizar el estudio (Ministerio de Infraestructura y Transporte 2008):

- **Equipos alquilados:**

En esta situación sólo se considera una precio por el alquiler del equipo, teniendo la precaución de conocer qué es lo que incluye dentro del alquiler, por ejemplo, si no se incluyen ciertos costos tales como el operador, mantención o accesorios, es necesario agregarlos, para presupuestar el costo real de operar los equipos.

- **Equipos propios:**

Para este caso se requiere determinar los costos de depreciación del equipo y los de posesión y operación del mismo.

- **Herramientas:**

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de herramientas de construcción que deben ser utilizadas para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de herramientas se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición por su cantidad requerida; siendo dicho cantidad el resultado de multiplicar la cantidad de obra estimada (COE) del concepto por la utilidad establecida para ese tipo de herramienta. La utilidad establecida es la cantidad estimada que se sugiere deba ser usada esa herramienta para realizar la actividad o concepto.

4.2.2 Costo indirecto:

Son los costos previstos en que se debe incurrir de manera global o generalizada para realizar la construcción, mantenimiento o reparación de un “sitio crítico” de la red (terrestre o acuática) en la jurisdicción de una municipalidad en un plazo establecido, sin que puedan ser aplicados directamente en la realización de una actividad o un concepto de obra. Los costos indirectos normalmente están integrados por los siguientes grupos:

4.2.2.1 Gastos generales:

Son aquellos gastos no incluidos en los costos directos y son muy variables, dependiendo de aspectos como el lugar donde se debe realizar la obra. Así por ejemplo, las obras locales es decir que se ubican en las cercanías de las principales ciudades o se desarrollan en los cascos urbanos tienen gastos generales más bajos que los que están ubicados en el campo.

También tiene influencia el tipo de garantía (boletas bancarias o pólizas de seguro). El monto de contratos anuales y la magnitud de la empresa constructora. Por otra parte, existen dentro de los gastos generales costos fijos que representan un porcentaje permanente del costo total de la mano de obra como son los aportes a entidades.

Depende de cada empresa constructora determinar el porcentaje de gastos generales para cada una de sus obras. Teniendo en cuenta que los gastos generales no son un porcentaje de los costos directos; se expresan como porcentaje para distribuir el gasto en cada uno de los ítems de la obra, ya que la certificación de la obra, se realiza mediante medición del volumen de cada ítem multiplicado por su precio unitario (Hallpien, 1991). Es así que para efectos de cálculo, los gastos generales se toman en un porcentaje de incidencia de 15.90% con respecto al sub total general del costo de un determinado ítem, es decir el 15.90% del costo directo (Osa, 2007).

4.2.2.2 A.I.U:

El AIU son las siglas correspondientes a Administración, Imprevistos y utilidad que se utiliza en algunos contratos especialmente en lo que tiene que ver con ingeniería civil y arquitectura.

Se busca con esta figura reconocer los costos o gastos de ejecución indirectos de un proyecto (administración), y hacer las reservaciones necesarias para cubrir los posibles imprevistos que genere el desarrollo del proyecto que busque cubrir los riesgos inherentes a la obra, y que se determinan según la naturaleza de la obra o proyecto a ejecutar. Esto permite al contratista dejar de preocuparse por soportar algunos costos, puesto que para efectos de impuestos no siempre se considera como ingreso la totalidad del contrato, por lo

que no se hace necesario reparar sobre erogaciones que fueron directamente incluidos en el costo de la obra y que no hacen parte del AIU.

5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.

Después de analizar todas las variables que influyen para el control de costos del CONSORCIO LAX 051 se procede con la implementación del sistema tomando como base 4 fases para la puesta en marcha, las cuales se resumen en:

5.1 Primera fase: Recolección de datos

En esta fase se plantea la creación de hojas de cálculo para el control de la información del personal, materiales, equipos y transportes con el fin de proceder a la elaboración del cuadro de costos, los cuales fueron implementados de la siguiente manera:

5.1.1 Mano de Obra:

En este ítem se incluyen los costos que se generan por la contratación de mano de obra directa e indirecta, incluyendo salarios devengados, pago de prestaciones y seguridad social incluida como provisión, para que se tengan en cuenta mes a mes y no se carguen al final desconfigurando el cálculo de la rentabilidad. En la tabla de Excel presentada (Ver Figura 1), se puede filtrar por nombre de colaborador, número de documento, fecha de ingreso y cargo, con el fin de identificar el direccionamiento adecuado del costo.

				INICIAL	FINAL				
		MES	MARZO	MARZO	Compañía: LAX051		ACTUALIZAR		
		AÑO	2016	2016					
NOMBRE	CEDULA	CARGO	CENTRO_COSTOS	FECHA_INGRESO	NOMINA	DEVENGADOS	PROVISIONES	SEGURIDAD SOCIAL	Total
ACOSTA MONTERO HUGUES DARIO	17970414	MECANICO I A	MANTENIMIENTO	16/05/2015	OPE				-
ADARVE ADARVE IVAN DARIO	1020417412	CONDUCTOR DOBLETROQUE	FRENTE CARMEN	02/03/2015	OPE				-
AGUDELO CORREA OMAR ARLEY	11796998	CONDUCTOR DOBLETROQUE	FRENTE CARMEN	21/08/2013	OPE				-
AGUDELO LOPEZ OMAR	3412326	OPERADOR RETROCARGADOR	FRENTE CARMEN	06/11/2012	OPE				-
AGUDELO VALDERRAMA MARICELA	26324293	OBRERO	FRENTE CARMEN	22/07/2014	OPE				-
AGUDELO VALDERRAMA MAURICIO JAVIER	11955650	OBRERO	FRENTE CARMEN	18/11/2015	OPE				-
AGUILAR OSORIO JORGE IVAN	71002655	OPERADOR VIBROCOMPACTADOR	FRENTE CARMEN	05/09/2013	OPE				-
AGUIRRE MANUEL SALVADOR	71002878	CADENERO I	FRENTE CARMEN	08/04/2014	ADM				-
ALCARAZ DURANGO JOSE MANUEL	70432897	OPERADOR RETROCARGADOR	FRENTE CARMEN	26/09/2014	OPE				-
ALVAREZ JOSE MILAGROS	15484732	OBRERO	FRENTE CARMEN	26/10/2012	OPE				-
ALVAREZ CARDONA JORGE ALBERTO	71725154	CONDUCTOR DOBLETROQUE	FRENTE CARMEN	16/01/2015	OPE				-
ALVAREZ GUTIERREZ LUIS ALBERTO	8045379	OFICIAL	FRENTE LA MANSA	01/06/2015	OPE				-
ALVAREZ LARREA SANDY BANESSA	1078637610	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	FRENTE CARMEN	05/10/2015	OPE				-
ALVAREZ MOLINA ORFENIO DE JESUS	71758305	OBRERO	FRENTE CARMEN	03/02/2016	OPE				-
AMAYA PAMPLONA HUBER ALFONSO	74323559	INSPECTOR DE OBRA	FRENTE CARMEN	09/01/2016	ADM				-
ANGEL ALVAREZ ANDRES FELIPE	70756772	OPERADOR EQUIPO PESADO I	FRENTE CARMEN	21/01/2014	OPE				-
ANGEL RUEDAS CARLOS	70061238	CONDUCTOR VEHICULO LIVIANO	FRENTE CARMEN	14/11/2012	OPE				-
ARANGO VARGAS JUAN DAVID	70421267	OBRERO MR	FRENTE CARMEN	18/01/2016	OPE				-
ARAQUE CASTAÑO JULIAN STIVEN	1027888598	OBRERO	FRENTE LA MANSA	13/07/2015	OPE				-
ARBOLEDA FORONDA RUBEN ALFONSO	70416843	OBRERO	FRENTE CARMEN	16/01/2016	OPE				-
ARBOLEDA JIMENEZ STEVENS	1078636285	CONDUCTOR DE CAMION	FRENTE CARMEN	06/06/2015	OPE				-
ARBOLEDA RODRIGUEZ JUAN FELIPE	71334725	JEFE DE PLANTA TRITURADO	FRENTE CARMEN	10/07/2013	ADM				-
ARBOLEDA SANCHEZ SEBASTIAN FELIPE	70421863	OBRERO	FRENTE CARMEN	16/01/2016	OPE				-

Figura 1. Cuadro de costo para la nómina del consorcio. Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Materiales:

Dentro de la obra es de vital importancia el adecuado direccionamiento de los costos, ya que estos van a indicar al final que tan acertada fue la proyección inicial de los consumos en la ejecución de cada una de las actividades de la obra. Por esta razón se creó un listado codificando dichas actividades para que las salidas de los insumos de almacén sean direccionadas correctamente de acuerdo a la actividad en las que se utiliza, con esto se busca que para el caso de realizar una salida de Pasajuntas para pavimento este insumo sea codificado a la actividad correcta que para este caso sería 06-0003 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO. Para esto se genera una tabla en la cual se encuentra el código del artículo, la descripción, la fecha que se generó la salida del almacén, el código de la actividad, la descripción, la cantidad, el costo unitario de cada artículo y el costo total. (Ver figura 2).

Artículo	Descripción	FechaIngreso	CodActividad	Actividad	Cantidad	CostoUnitario	COSTO TOTAL
261	PUNTILLA 1 1/2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	1	\$ 1,680.34	\$ 1,680.34
4330	DISCO DIAMANTADO 18"	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	1	\$ 955,840.00	\$ 955,840.00
3376	CANASTILLAS PASAJUNTAS O PILOTES EN VARILLA ACERO CO	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	30	\$ 144,480.66	\$ 4,334,419.80
3014	CANASTILLAS PASAJUNTAS O PILOTES EN VARILLA ACERO CO	01/03/2016	14-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	56	\$ 128,435.25	\$ 7,192,374.00
3014	CANASTILLAS PASAJUNTAS O PILOTES EN VARILLA ACERO CO	01/03/2016	14-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	40	\$ 128,435.25	\$ 5,137,410.00
3163	PASAJUNTAS BARRA LISA DE DIAMETRO 1 1/4" DE 0.45M DE LC	01/03/2016	14-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	100	\$ 13,222.02	\$ 1,322,202.00
3163	PASAJUNTAS BARRA LISA DE DIAMETRO 1 1/4" DE 0.45M DE LC	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	38	\$ 13,222.02	\$ 502,436.76
3163	PASAJUNTAS BARRA LISA DE DIAMETRO 1 1/4" DE 0.45M DE LC	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	38	\$ 13,222.02	\$ 502,436.76
788	TABLA MADERA COMUN 20 CM X 3.00 ML	01/03/2016	30-0013	Adecuación y mantenimientos Campamentos y/o oficinas (vivienda, oficina y taller	22	\$ 7,772.00	\$ 170,984.00
1318	LARGUERO MADERA COMUN 2" X 4" X 3 ML	01/03/2016	30-0013	Adecuación y mantenimientos Campamentos y/o oficinas (vivienda, oficina y taller	25	\$ 5,291.32	\$ 132,283.00
1158	ALAMBRE GALVANIZADO CAL 12	01/03/2016	30-0013	Adecuación y mantenimientos Campamentos y/o oficinas (vivienda, oficina y taller	50	\$ 3,393.06	\$ 169,653.00
263	PUNTILLA 2 1/2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	3	\$ 1,730.72	\$ 5,192.16
262	PUNTILLA 2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	3	\$ 1,799.16	\$ 5,397.48
1158	ALAMBRE GALVANIZADO CAL 12	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	30	\$ 3,393.06	\$ 101,791.80
462	FIBRA DE POLIPROPILENO LONG: 2.000 ML APROX.	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	1	\$ 9,117.68	\$ 9,117.68
245	CEMENTO GRIS X 50 KLS NORMA NTC 121 Y NTC 321	01/03/2016	07-0010	Concreto clase D 3000	22	\$ 26,721.41	\$ 587,871.02
2060	LARGUERO MADERA COMUN DE 2" x 2" x 3.00 ML	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	14	\$ 17,342.86	\$ 242,800.04
1158	ALAMBRE GALVANIZADO CAL 12	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	30	\$ 3,393.06	\$ 101,791.80
264	PUNTILLA 3"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	2	\$ 1,734.73	\$ 3,469.46
263	PUNTILLA 2 1/2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	2	\$ 1,730.72	\$ 3,461.44
263	PUNTILLA 2 1/2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	1	\$ 1,730.72	\$ 1,730.72
2421	BOCEL/ESQUINERO/MATAFILO DE 1" X 1" X 3.0 ML EN MADER	01/03/2016	30-0001	herramienta menor	6	\$ 7,211.50	\$ 43,269.00
4231	VULKEM 45 [TOXEMENT - Cca X 5 Ga]	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	2	\$ 136,010.98	\$ 272,021.96
3376	CANASTILLAS PASAJUNTAS O PILOTES EN VARILLA ACERO CO	01/03/2016	06-0003	Pavimento de concreto Hidraulico	22	\$ 144,480.66	\$ 3,178,574.52
4108	VARILLA ACERO DIAM. 3/8" [No.3] 60000 PSI X KL NORMA NT	01/03/2016	14-0003	Acero de refuerzo Fy=420 Mpa 60000	16.8	\$ 2,250.15	\$ 37,802.52
245	CEMENTO GRIS X 50 KLS NORMA NTC 121 Y NTC 321	01/03/2016	07-0010	Concreto clase D 3000	30	\$ 26,721.41	\$ 801,642.30
6061	ESTACA DE MADERA 0.50	01/03/2016	30-0002	HSE Insumos (SYSO)	150	\$ 986.00	\$ 147,900.00
1795	CHALECO REFLECTIVO NEON POLIESTER	01/03/2016	30-0002	HSE Insumos (SYSO)	2	\$ 6,960.00	\$ 13,920.00
4	CINTA DE SEÑALIZACION PELIGRO X 500 MTS	01/03/2016	30-0002	HSE Insumos (SYSO)	5	\$ 17,898.96	\$ 89,494.80
245	CEMENTO GRIS X 50 KLS NORMA NTC 121 Y NTC 321	01/03/2016	07-0007	Concreto clase F 1500	10	\$ 26,721.41	\$ 267,214.10
262	PUNTILLA 2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	2	\$ 1,799.16	\$ 3,598.32
263	PUNTILLA 2 1/2"	01/03/2016	30-0001	Insumos adicionales obra	2	\$ 1,730.72	\$ 3,461.44
1319	LLANA METALICA LISA	01/03/2016	30-0001	herramienta menor	1	\$ 14,182.04	\$ 14,182.04

Figura 2. Cuadro de costo materiales de almacén. Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Equipos y Transportes:

En cuanto a la maquinaria utilizada en la empresa para la ejecución de las actividades propias de infraestructura vial se realiza un control diario de horas trabajadas y en la actividad en la que están laborando, esto se hace mediante la implementación de un formato de reporte diario en el cual se diligencia el código de la máquina, con su horómetro inicial y horómetro final de cada jornada de donde se obtiene el total de las horas trabajadas, la actividad y si es el caso, los datos de suministro de combustible. Estos reportes permiten consolidar la información por equipo y distribuirla en las actividades en las que se encontraron trabajando para así incluirlas en el costo mensual, mediante la implementación de una hoja de cálculo. En esta se ingresa el código de la actividad, a través del cual se filtra inmediatamente la descripción, código del equipo, descripción del equipo, familia del equipo (tractor, buldócer, excavadora, etc.), horas trabajadas y la fecha de trabajo (Ver Figura 3). Paralelo a este informe, el área de mantenimiento genera un reporte en el cual se informa los costos que generaron cada una de las maquinas, correspondientes a consumos de combustibles, lubricantes, repuestos, mantenimientos, cambio de llantas y elementos de desgaste, además de incluir un costo mensual de renta obtenido con la ayuda del área financiera a través del cálculo de depreciación y financiación de los equipos durante los meses de ejecución del proyecto. (Ver Figura 4).

CodigoActivid	DescripcionActividad	CodigoEquipo	DescripcionEquipo	FamiliaEquipo	HT	FechaIngreso
04-0004	Conformación de sitios de disposición	BUL-002	TRACTOR SOBRE ORUGA	TRACTOR	4	01/03/2016 0:00
04-0004	Conformación de sitios de disposición	BUL-002	TRACTOR SOBRE ORUGA	TRACTOR	1.9	01/03/2016 0:00
04-0004	Conformación de sitios de disposición	BUL-002	TRACTOR SOBRE ORUGA	TRACTOR	4.3	01/03/2016 0:00
30-0001	Consulta previa	BUL-138	TRACTOR SOBRE ORUGAS D8T	BULLDOZER TIPO D8	6	01/03/2016 0:00
30-0001	Consulta previa	BUL-138	TRACTOR SOBRE ORUGAS D8T	BULLDOZER TIPO D8	7	01/03/2016 0:00
30-0001	Consulta previa	BUL-138	TRACTOR SOBRE ORUGAS D8T	BULLDOZER TIPO D8	6	01/03/2016 0:00
30-0001	Consulta previa	BUL-138	TRACTOR SOBRE ORUGAS D8T	BULLDOZER TIPO D8	2	01/03/2016 0:00
02-0013	Excavación en roca de la explanación	EXC-001	EXCAVADORA HYUNDAI R260LC-9S	EXCAVADORA MENCIONADA	9	01/03/2016 0:00
02-0013	Excavación en roca de la explanación	EXC-001	EXCAVADORA HYUNDAI R260LC-9S	EXCAVADORA MENCIONADA	10	01/03/2016 0:00
02-0013	Excavación en roca de la explanación	EXC-001	EXCAVADORA HYUNDAI R260LC-9S	EXCAVADORA MENCIONADA	9	01/03/2016 0:00
04-0023	Base granular	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	10	01/03/2016 0:00
02-0022	Excavaciones varias sin clasificar	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	6	04/03/2016 0:00
04-0023	Base granular	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	1	05/03/2016 0:00
02-0021	Excavaciones en material común de río	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	7	06/03/2016 0:00
02-0021	Excavaciones en material común de río	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	5	07/03/2016 0:00
02-0021	Excavaciones en material común de río	EXC-003	EXCAVADORA HYUNDAI 260LC-9S	EXCAVADORA	8	08/03/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	6	27/03/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	7	28/03/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	9	29/03/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	9	30/03/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	9	31/03/2016 0:00
02-0022	Excavaciones varias sin clasificar	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	4	01/04/2016 0:00
02-0022	Excavaciones varias sin clasificar	EXC-004	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	5	02/04/2016 0:00
02-0021	Excavaciones en material común de río	EXC-005	EXCAVADORA DE LLANTAS	EXCAVADORA	3	03/04/2016 0:00
02-0022	Excavaciones varias sin clasificar	EXC-005	EXCAVADORA DE LLANTAS	EXCAVADORA	9	04/04/2016 0:00
02-0022	Excavaciones varias sin clasificar	EXC-005	EXCAVADORA DE LLANTAS	EXCAVADORA	8	05/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-006	EXCAVADORA HYUNDAI R300LC-9S	EXCAVADORA	6	24/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-006	EXCAVADORA HYUNDAI R300LC-9S	EXCAVADORA	9	25/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	8	26/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	10	27/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	11	28/04/2016 0:00
03-0033	Acarreo material crudo de río	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	8	29/04/2016 0:00
30-0001	Trabajo interno planta	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	7	30/04/2016 0:00
30-0001	Trabajo interno planta	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	6	01/05/2016 0:00
30-0001	Trabajo interno planta	EXC-007	EXCAVADORA HYUNDAI R380LC-9SH	EXCAVADORA	2	02/05/2016 0:00
04-0007	Rellenos para Estructuras	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	5	03/05/2016 0:00
04-0007	Rellenos para Estructuras	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	9	04/05/2016 0:00
04-0007	Rellenos para Estructuras	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	8	05/05/2016 0:00
04-0007	Rellenos para Estructuras	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	8	06/05/2016 0:00
04-0023	Base granular	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	6	07/05/2016 0:00
10-0016	berma cuneta en concreto MR	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	8	08/05/2016 0:00
10-0016	berma cuneta en concreto MR	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	9	09/05/2016 0:00
10-0016	berma cuneta en concreto MR	MIN-001	MINI CARGADOR 236D	MINI CARGADOR	9	10/05/2016 0:00

Figura 3. Cuadro de horas máquina. Fuente: Elaboración propia

ECONOMICO	DESCRIPCIÓN	horas def	DIAS	TARIFA RENTA UNITARIA	TOTAL COMBUSTIBLE GL	RENTA MENSUAL COP	TOTAL COMBUSTIBLE COP	LUBRICANTES COP	MANTENIMIENTO COP	REPUESTOS COP	ELEMENTOS DE DESGASTE COP	LLANTAS COP	SERVICIOS EXTERNOS COP	OTROS COP	COSTO			
															TOTAL	HR/DIA REAL	HR/DIA REF	
BUL-120	BULLDOZER SOBRE ORUGAS	150	30	\$ 6.500	0	\$ 975.030	\$ 975.030									\$ 975.030,00	\$	
BUL-002	BULLDOZER SOBRE ORUGAS	150	30	\$ 30.974	600	\$ 4.646.100	\$ 4.150.200	2536273.17	1134358	30.789						\$ 12.497.700,62	\$	83.318,00
BUL-004	BULLDOZER SOBRE ORUGAS	150	30	\$ 6.500	0	\$ 975.030	\$ -	0	0	-						\$ 975.030,00	\$	-
BUL-006	BULLDOZER SOBRE ORUGAS	150	30	\$ 30.974	198	\$ 4.646.100	\$ 1.368.183	91660.5	711874				6.239			\$ 6.824.056,13	\$	45.493,71
EXC-001	EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS	170	30	\$ 37.433	416	\$ 6.363.661	\$ 2.876.089	703167.68		734.467	427.419					\$ 11.133.482,13	\$	65.491,07
EXC-002	EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS	170	30	\$ 8.581	0	\$ 1.458.719	\$ -	0	0	-						\$ 1.458.719,00	\$	-
EXC-008	EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS	170	30	\$ 8.581	0	\$ 1.458.719	\$ -	0	0	-						\$ 1.458.719,00	\$	-
EXC-009	EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS	170	30	\$ 8.581	0	\$ 1.458.719	\$ -	0	0	-						\$ 63.871	\$	8.956,41
EXC-010	EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS	170	30	\$ 8.581	0	\$ 1.458.719	\$ -	0	0	-						\$ 1.458.719,00	\$	-
MIN-001	MINI CARGADOR	207	30	\$ 2.446	209	\$ 506.260	\$ 1.445.653			1.135.075						\$ 3.086.987,64	\$	14.912,98
CAR-002	CARGADOR FRONTAL	218	30	\$ 27.390	864	\$ 5.970.998	\$ 5.973.245	1096796.66	378370	8.680.075						\$ 6.239	\$	101.402,40
CAR-003	CARGADOR FRONTAL	170	30	\$ 6.014	63	\$ 1.022.380	\$ 435.771	371938.56		6.247.836						\$ 6.239	\$	47.553,91
CAR-004	CARGADOR FRONTAL	170	30	\$ 6.014	0	\$ 1.022.431	\$ -	478453.5		27.405						\$ 1.528.289,50	\$	-
CAR-005	CARGADOR FRONTAL	375	30	\$ 27.390	1585	\$ 10.271.213	\$ 10.965.520	2169673.48	2039614	11.215.742						\$ -	\$	97.764,70
VIB-002	CLINDRO VIBRATORIO	100	30	\$ 23.285	101	\$ 2.328.530	\$ 697.234	133238.82		609.372						\$ -	\$	37.683,75
VIB-003	CLINDRO VIBRATORIO	100	30	\$ 23.285	0	\$ 2.328.530	\$ -			45.904						\$ -	\$	23.744,54
VIB-004	CLINDRO VIBRATORIO	108	30	\$ 23.285	309	\$ 2.514.812	\$ 2.135.970		9521							\$ 6.239	\$	43.208,72
MOT-003	MOTONIVELADORA	150	30	\$ 38.428	248	\$ 5.764.200	\$ 1.715.416			173.277	77.447					\$ -	\$	51.535,60
MOT-004	MOTONIVELADORA	171	30	\$ 38.428	241	\$ 6.571.188	\$ 1.666.997	314760.78	395240	936.845	61.958	45.857				\$ 6.239	\$	58.474,17
RET-004	RETROCARGADOR	150	30	\$ 15.359	157	\$ 2.303.880	\$ 1.086.661	91515.36		466.444						\$ -	\$	26.323,33
RET-005	RETROCARGADOR	203	30	\$ 15.359	337	\$ 3.117.918	\$ 2.331.029			54.909	512.952					\$ 103.215	\$	30.147,89
RET-006	RETROCARGADOR	242	30	\$ 15.359	328	\$ 3.716.926	\$ 2.288.776			229.981						\$ -	\$	25.684,64
SNM-776	CAMA BAJA	128	30	\$ 37.208	467	\$ 4.762.675	\$ 3.231.622			252.991						\$ 98.629	\$	65.202,48
SNO-561	VOLOQUETA DT	208	30	\$ 22.762	365	\$ 4.734.434	\$ 2.524.705	1080662.57	625876	61.770						\$ 12.477	\$	43.461,19
SNO-562	VOLOQUETA DT	150	30	\$ 22.762	281	\$ 3.414.255	\$ 1.943.677	0	0	-						\$ -	\$	35.719,55
SNW-301	VOLOQUETA DT	178	30	\$ 22.762	565	\$ 4.051.583	\$ 3.908.105	0	0	-						\$ -	\$	44.717,35
SNU-793	VOLOQUETA SENCILLA	173	30	\$ 15.241	247	\$ 2.636.641	\$ 1.705.041			154.355						\$ -	\$	25.988,65
SNU-794	VOLOQUETA SENCILLA	209	30	\$ 15.241	240	\$ 3.185.306	\$ 1.660.080			803.644						\$ -	\$	27.028,85
SNW-970	CAMION MIXER	233	30	\$ 39.727	486	\$ 9.256.344	\$ 3.361.662			346.334						\$ 41.180	\$	55.817,68
SNW-971	CAMION MIXER	257	30	\$ 39.727	702	\$ 10.209.788	\$ 4.853.659			121.757						\$ 18.508	\$	15.203.711,46
MIZ-941	PICKUP DOBLECABINA	30	30	\$ -	0	\$ -	\$ -	133238.82	263900	2.788.293						\$ 6.239	\$	106.389,01
GEN-001	GENERADOR	100	30	\$ 7.205	0	\$ 720.450	\$ -									\$ -	\$	-
TRI-001	PLANTA TRITURACIÓN	363	30	\$ 182.814	0	\$ 66.361.482	\$ -	6159973.74		50.324.833						\$ 14.706.543	\$	378.933,42
SUB TOTAL MAYOR PROPIOS						\$ 340.135.328	\$ 166.098.336	\$ 34.332.793	\$ 13.726.450	\$ 140.155.138	\$ 1.670.176	\$ 36.523.271	\$ -	\$ 20.505.120	\$ 753.146.612	\$ 4.827.982	\$	

Figura 4. Cuadro de costos maquinaria. Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Subcontratos de obra civil:

El consorcio cuenta con condiciones de subcontratación a todo costo de las actividades de obra civil, con lo cual se busca controlar de manera más eficiente la incidencia de la mano de obra en posibles pérdidas o ganancias. Este control se realiza diariamente revisando cantidades ejecutadas que sirven de apoyo para la generación de la preacta de cobro al cliente. Dando como resultado hojas de cálculo en las cuales se diligencian las actividades a pagar y sus correspondientes cantidades, además, de servir como seguimiento a los sub-contratos para establecer el control en cuanto a vencimientos y facturaciones (Ver Figura 5).


		ACTA DE OBRA PROVEEDORES DE SERVICIOS Y BIENES										ALF-LAX051-069											
												Versión 2											
PROVEEDOR (NOMBRE Y NIT)		INGECOVE S.A.S. NIT: 900.197.575-3								F. INICIO:		01 DE SEPTIEMBRE DE 2015											
SUBCONTRATO N° Y FECHA:		52 DE 2015								DURACION:		7.7 MESES											
OBJETO CONTRATO:		PERFORACIÓN DE DRENS HORIZONTALES DE 2" EN UN DIAMETROS DE PERFORACIÓN DE 3", CON UNA PROFUNDIDAD DE 25 METROS CADA UNO, PARA EL PROYECTO MEDELLIN-QUIDIBÓ(FASE 2)								FIN (TENIENDO EN CUENTA ULTIMO OTRO SI)		25 DE ABRIL DE 2016											
VALOR DEL CONTRATO (SIN IVA):		\$1,133,303,200								TIEMPO RESTANTE EN DIAS PARA TERMINACION		25.00											
CORTE DE OBRA N°:		1.7								% AVANCE A LA FECHA		91%											
PERIODO CORTE:		01 DE MARZO AL 31 DE MARZO DE 2016								% A		10%											
										% I		5%											
										% U		10%											
ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES (A)				OTROSI (B)		CONDICIONES ACTUALIZADAS (A+B)		ACUMULADO ACTA ANTERIOR (C.)		PRESENTE ACTA (D.)		ACUMULADO ACTUAL (C+D)		SALDOS							
		UND	CANT	V/UNIT	V/TOTAL	CANT	V/TOTAL	CANT	V/TOTAL	CANT	V/TOTAL	CANT	V/TOTAL	CANT	V/TOTAL	CANT.	V/TOTAL						
1	Perforación para drenes horizontales en 3"; incluye: excavación en material común, tubería perforada aguas lluvias en 2"; Geotextil 1600 NT e intalación de la tubería.	ML	3,000.00	\$ 77,015.00	\$ 231,045,000	200.00	\$ 15,403,000	3,200.00	\$ 246,448,000		\$ -	240.00	\$ 18,483,600	240.00	\$ 18,483,600	2,960.00	\$ 227,964,400						
2	Perforación de drenes horizontales en 3"; incluye: excavación en roca, tubería perforada aguas lluvias en 2"; Geotextil 1600 NT e intalación de la tubería.	ML	1,000.00	\$ 103,674.00	\$ 103,674,000	6,000.00	\$ 622,044,000	7,000.00	\$ 725,718,000	9,333.30	\$ 967,620,544	1,046.70	\$ 108,515,576	10,380.00	\$ 1,076,136,120	(3,380.00)	\$ (350,418,120)						
3	Construcción de drenes horizontales con revestimiento, perforados 3", tubo de drenaje de 2" con geotextil y 25 ml de profundidad, incluye herramienta menor, equipos, alimentación, combustible y alimentación.	ML	1,000.00	\$ 134,281.00	\$ 134,281,000	200.00	\$ 26,856,200	1,200.00	\$ 161,137,200		\$ -		\$ -		\$ -	1,200.00	\$ 161,137,200						
Valor total basico sin descuentos					\$ 469,000,000		\$ 664,303,200		\$ 1,133,303,200		\$ 967,620,544		\$ 126,999,176		\$ 1,094,619,720		\$ 38,683,480						
Descuentos del periodo																							
4	Descuentos EPP	Global		\$ -	\$ -		\$ -	3.00	\$ 3,366,614	1.00	\$ 143,333	4.00	\$ 3,509,947	-4	\$ (3,509,947)		\$ -						
5	Descuento Combustible	Global		\$ -	\$ -		\$ -	3.00	\$ 51,557,578	1.00	\$ 6,573,188	4.00	\$ 58,130,767	-4	\$ (58,130,767)		\$ -						
6				\$ -	\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -						
Valor Costo Directo					\$ 469,000,000		\$ 664,303,200		\$ 1,133,303,200		\$ 912,696,352		\$ 120,282,655		\$ 1,032,979,007		\$ 100,324,193						
10% retenido (%)					\$ 46,900,000		\$ 66,430,320		\$ 113,330,320		\$ 91,269,635		\$ 12,028,265		\$ 103,297,901		\$ 10,032,419						
Valor despues de retenido					\$ 422,100,000		\$ 597,872,880		\$ 1,019,972,880		\$ 821,426,717		\$ 108,254,389		\$ 929,681,106		\$ 90,291,774						
ANTICIPO TOTAL ENTREGADO A LA FECHA					\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -						
AMORTIZACION ANTICIPO					\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -						
Subtotal					\$ 422,100,000		\$ 597,872,880		\$ 1,019,972,880		\$ 821,426,717		\$ 108,254,389		\$ 929,681,106		\$ 90,291,774						
IVA Del 16% (Sobre la Utilidad o Pleno)					\$ 6,003,200		\$ 8,503,081		\$ 14,506,281		\$ 11,682,513		\$ 1,539,618		\$ 13,222,131		\$ 1,284,150						
Valor Total Del Acta Más IVA					\$ 475,003,200		\$ 672,806,281		\$ 1,147,809,481		\$ 924,378,865		\$ 121,822,273		\$ 1,046,201,138		\$ 101,608,343						
VALOR EN LETRAS																							
CIENTO VEINTIUN MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS M/CTE																							
OBSERVACIONES AL DESARROLLO DEL CONTRATO																							
Vo.Bo. Ing. Residente de Obra						Vo.Bo. Ing. Coordinador de construcciones						Vo.Bo. Ing. Director de Obra						Vo.Bo. Representante subcontratista					

Figura 5. Control actividades subcontratistas. Fuente: Elaboración propia

5.2 SEGUNDA FASE: ANALISIS DE LOS DATOS

Una vez recolectada la información anteriormente mencionada se procede al análisis y consolidación de la información suministrada, para control de materiales, mano de obra, maquinaria y subcontratos en un archivo final llamado CONTROL DE COSTOS.

Para facilitar la consolidación de la información suministrada se hace uso de la herramienta de tablas dinámicas de Excel, con la cual se busca consolidar la información de acuerdo a las actividades de obra y así poder asignar el costo respectivo generado por la ejecución de las diferentes actividades, teniendo en cuenta las restricciones de cada uno de los procesos con respecto a maquinaria, mano de obra, materiales, etc. (Ver Figura 6).

Las actividades se agrupan por capítulos (partidas) según se estipula en las Especificaciones generales de construcción de carreteras publicadas por el Instituto Nacional de Vías, asignando a cada una de estas las actividades a ejecutar en el contrato con su respectiva unidad de medida (Ver Figura 7).

Para el análisis de la información generada para maquinaria se consolida la información de las horas trabajadas por los equipos para cada una de las actividades (Ver Figura 4). En conjunto con los datos de materiales se hace uso de una tabla dinámica para unificar la información UNIFICACION M&E (Ver Figura 8), incluyendo la función BUSCARV, que distribuye y direcciona los datos en cada una de las actividades descritas de acuerdo a la información recolectada.

Etiquetas de fila	Suma de COSTO TOTAL
Concreto clase F 1500	\$ 8,376,004.98
Acero de refuerzo Fy=420 Mpa 60000	\$ 225,312,513.54
Adecuación y mantenimientos Campamentos y/o oficinas (vivienda, oficina y taller	\$ 2,109,018.52
Berma cuneta en concreto clase D (incluye sello de juntas)	\$ 3,575,847.30
Cerca de Alambre de Púas con postes de concreto	\$ 2,626,254.16
Concreto clase D 3000	\$ 89,283,314.59
Consulta previa	\$ 23,374,230.91
Daños y reparaciones a la comunidad	\$ 148,562.00
Gavion	\$ 17,334,716.90
Geodren triplanar	\$ 223,479,069.20
Geotextil NT	\$ 16,949,120.51
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	\$ 23,033,216.36
HSE Insumos (SYSO)	\$ 43,380,656.62
HSE Insumos subcontratistas	\$ 16,003,243.40
Instalaciones provisionales de obra	\$ 826,053.50
Insumos adicionales obra	\$ 4,538,898.28
Localización y replanteo	\$ 4,236,756.60
Pavimento de concreto Hidraulico	\$ 122,314,869.14
Pilotes para fundacion diametro 1,30 (incluye anillo e= 0.10 m y excavacion)	\$ 177,999.84
Predial (Gastos sociales y donaciones)	\$ 8,623,950.70
Rellenos para Estructuras	\$ 138,320.00
Reparaciones de obra	\$ 265,265.27
Suministro, transporte y colocación de Geomembrana HDEP 30 mil no incluye excava	\$ 684,570.60
Tubería de Concreto Reforzado de 900mm de diámetro interior	\$ 6,883,821.93
Tubería PVC f 4" Perforada para filtro	\$ 7,824,096.00
Tubería PVC para drenaje diametro D=6"	\$ 13,329,956.60
herramienta menor	\$ 1,136,758.37
Tubería pvc 8"	\$ 2,054,399.20
Geotextil para estabilizacion de capas granulares	\$ 1,296,926.40
Total general	\$ 869,318,411.42

Figura 6. Tabla dinámica para materiales. Fuente: Elaboración propia.

Nº	DESCRIPCION	UND.
EXPLANACIONES		
1	Localización y replanteo	Ha
2	Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	Ha
3	Demolición de Estructuras	m3
4	Remoción de alcantarillas	m
5	Remoción de cercas de alambre	m
6	Excavación en roca de la explanación y canales	m3
7	Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3
8	Remoción de Derrumbes	m3
9	Terraplenes	m3
10	Mejoramiento de la subrasante involucrando el suelo existente	m2
11	Mejoramiento de la subrasante empleando unicamente material adicionado	m3
12	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m2
13	Geotextil para estabilización de suelos de la subrasante y capas granulares	m2
14	Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3
BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS		
15	Conformación de la calzada existente	m2
16	Base granular	m3
PAVIMENTOS DE CONCRETO		
17	Pavimento de concreto Hidraulico	m3
ESTRUCTURAS Y DRENAJES		
18	Excavaciones varias sin clasificar	m3
19	Excavaciones varias en roca en seco	m3
20	Excavaciones varias en material comun en seco	m3
21	Excavaciones varias en material comun bajo agua	m3
22	Rellenos para Estructuras	m3
23	Concreto clase A, para vigas puentes tipo 1.	m3
24	Concreto clase A, para placa superior puentes tipo 1.	m3
25	Concreto clase C	m3
26	Concreto clase C para para Zapatas, Estribos y Aletas (No incluye refuerzo)	m3
27	Concreto clase C para caisson (No incluye refuerzo)	m3
28	Concreto clase D	m3
29	Concreto clase F	m3
30	Baranda Metalica	m
31	Acero de refuerzo Fy=420 Mpa.	kg
32	Juntas Transversales	m
33	Tubería de Concreto Reforzado de 900mm de diámetro interior	m
34	Berma cuneta en concreto clase D	m3
35	Lecho drenante - Capa filtrante	m3
36	Material granular Filtrante	m3
37	Geotextil	m2
38	Material de cobertura	m3
39	Geomalla	m2
40	Gavion	m3

Nº	DESCRIPCION	UND.
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD		
41	Líneas de Demarcación con pintura en frío	m
42	Marca Vial con pintura en frío	m2
43	Tacha Reflectiva	u
44	Señal vertical de Tránsito Tipo I	u
45	Poste de referencia	u
46	Defensa metalica	m
47	Captafaros	u
OBRAS VARIAS		
48	Cerca de Alambre de Púas con postes de concreto	m
49	Limpieza a mano de alcantarillas de tubo de 600 ó 900 mm	m
50	Apoyo elastomérico de 30cm x 30cm x 4cm con 4 de 1/8"	u
51	Protección de Taludes con bloques de césped	m2
TRANSPORTES		
52	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, entre cien metros(100 m) y mil metros(1.000 m) de distancia.	m3-E
53	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m).	m3-km
54	Transporte de materiales provenientes de derrumbes	m3-km
ITEMS NO PREVISTOS		
55	Tubería PVC para drenaje diametro D=4"	ml
56	Tubería PVC para drenaje diametro D=6"	ml
57	Tubería PVC para drenaje diametro D=8"	ml
58	Construcción de ronda de coronación en concreto de 3000 Psi	ml
59	Pedraplen	m3
60	Sub - Base granular	m3
61	Afirmado con material granular	m3
63	Geodren Triplanar	m2
64	Construccion drenes horizontales 3" Con longitud menor o igual a 10 m	ml
65	Riego de imprimacion con emulsion asfaltica	m2
66	Protección De Taludes Con Hoyos En Tresbolillo Y Semilla	m2
67	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares T 2400	m2
68	Dren horizontal de longitud mayor a diez (10) metros.	ml
69	Derechos de Botadero	m3
70	Suministro y Colocacion Geomembrana HDPE 30 MILS	m2
71	Cinta pvc o-22 o similar para sellar juntas de construcción y dilatación	ml
72	Concreto para estructuras f'c=3500 PSI (24.5 Mpa)	m3
73	Concreto clase G (Ciclopeo)	m3
74	Pilote de concreto fundido en sitio, f =1.3m, No incluye anillo ni acero de refuerzo f'c=3000 PSI	m
75	Anillo para Pilote de concreto fundido en sitio D=0,10 m. (Incluye excavacion no Incluye Acero)	m
76	Pilote de concreto fundido en sitio, f =1.3m, No incluye anillo ni acero de refuerzo f'c=4000 PSI	m

Figura 7. Listado de actividades del contrato. Fuente: Elaboración propia

EQUIPO	Descripcion	14	15	16	17	18
		Conformación de sitios de disposicion de sobrantes	Conformación de la calzada existente	Base granular	Pavimento de concreto Hidraulico	Excavaciones varias sin clasificar
BUL-120	BULLDOZER	-	-	-	-	-
BUL-002	BULLDOZER	97.10	-	-	-	-
BUL-003	BULLDOZER	-	-	-	-	-
BUL-004	BULLDOZER	-	-	-	-	-
BUL-006	BULLDOZER	13.00	-	-	-	-
EXC-001	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	3.00	-	-	-	-
EXC-002	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	-
EXC-003	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	9.00	21.00	-	-	6.00
EXC-004	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	9.00
EXC-005	EXCAVADORA DE LLANTA	-	1.00	-	-	68.00
EXC-006	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	-
EXC-007	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	-
EXC-008	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	-
EXC-009	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	8.00
EXC-010	EXCAVADORA HIDRÁULICA G	-	-	-	-	-
CAR-002	CARGADOR FRONTAL	-	50.00	-	35.00	-
CAR-003	CARGADOR FRONTAL	-	-	-	-	-
CAR-004	CARGADOR FRONTAL	-	-	-	-	-
CAR-005	CARGADOR FRONTAL	-	83.00	-	106.00	-
MIN-001	MINICARGADOR	-	16.00	-	-	-
VIB-002	VIBROCOMPACTADOR	-	35.00	-	-	-
VIB-003	VIBROCOMPACTADOR	-	-	-	-	-
VIB-004	VIBROCOMPACTADOR	-	96.00	6.00	-	-
MOT-003	MOTONIVELADORA	-	4.20	52.00	-	-
MOT-004	MOTONIVELADORA	-	-	84.00	-	-
MOT-005	MOTONIVELADORA	-	115.00	4.00	-	-
RET-001	RETROCARGADOR	-	-	5.00	-	98.00
RET-002	RETROCARGADOR	-	-	-	-	26.00
RET-003	RETROCARGADOR	-	9.00	-	-	60.00
RET-004	RETROCARGADOR	-	12.00	-	-	13.00
RET-005	RETROCARGADOR	-	44.00	-	13.00	14.00

Figura 8. Cuadro unificación M&E. Fuente: Elaboración propia

5.3 TERCERA FASE: CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Una vez definidos los conceptos antes estudiados y las herramientas ofimáticas que se van a utilizar para el control de costos se unifica toda la información suministrada con el propósito de generar un resumen en el cual se consolida la información por secciones así:

En la primera sección se distribuyen las horas reales trabajadas por las máquinas, esta sección se retroalimenta de la hoja de cálculo que se encuentra en la Figura 8 (UNIFICACION M&E) , en un cuadro conjunto se compara las horas reales de trabajo con unas horas base de trabajo de los equipos conocidas como HORAS STAND BY, estas horas son las horas mínimas que un equipo debe trabajar, para cumplir con los análisis financieros iniciales realizados para cada uno de los equipos de la obra, y se hace un distribución ponderada entre los equipos que no trabajaron las horas mínimas o STAND BY, esto con el fin de que el costo se afecte sobre las horas reales, cuando los equipos sobrepasen las horas STAND BY, o sobre las horas STAND BY cuando los equipos trabajen menos horas que las mínimas.

En el cuadro de costo de maquinaria (Figura 4) se pueden observar los costos en los que incurre cada máquina, tanto financieros como de operación, incluyéndolos con la tarifa real de cada máquina por hora el cual se obtiene de dividir la sumatoria de los costos entre las horas reales trabajadas (Una vez comparadas con el STAND BY).

En la segunda sección, se inicia con el cuadro resultado de la primera fase asignando el costo de acuerdo al real por hora obtenido para cada máquina, mediante la utilización de la función BUSCARV la cual asigna a través del cuadro de costo el respectivo costo hora para cada uno de los equipos en la celda respectiva, para posteriormente ser afectado por las horas trabajadas en cada una de las actividades a costear.

Del informe de nómina generado para cada mes, se obtiene el costo de los operadores según la familia de equipos correspondiente, información que se genera en un cuadro alterno en el que se incluyen todas las familias de equipos con los que se cuentan en la compañía, asignándoles el respectivo costo de operadores para al final obtener el costo

horario para cada uno de los equipos, costo que se obtiene de dividir el costo total de la nómina de sus operadores por familia entre la sumatoria de las horas reales trabajadas por los equipos que la componen, por ejemplo: se cuenta con cuatro Buldócer sobre orugas (Familia), cada equipo esta codificado de manera que sea de fácil control BUL-120, BUL-002, BUL-004 y BUL-006; así, se sumaría el costo de nómina de los operadores de Buldócer y se dividiría sobre el total de horas trabajadas por estos equipos (previamente comparadas con las horas STAND BY).

Con base en lo anterior se genera la tercera sección, que al igual que en la segunda, se trata de distribuir el costo de los operadores con una tarifa horaria en cada una de las actividades a costear. Con lo cual se finaliza el análisis y consolidación de los costos generados por los equipos ya distribuyendo su costo real a cada una de las actividades en las que se encuentran trabajando mensualmente.

En la cuarta sección se consolidan los costos de MATERIALES, MANO DE OBRA DIRECTA, SUBCONTRATOS MANO DE OBRA, SUBCONTRATOS EQUIPOS, SUBCONTRATO SUMINISTRO DE CONCRETOS, entre otros, En el cual se cargan los datos ya analizados con anterioridad concerniente a nómina, materiales, y subcontratos distribuyéndolas en cada una de las actividades de acuerdo a lo que se muestra en la Figura 9.

	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Conformación de sitios de disposición de sobrantes	Conformación de la calzada existente	Base granular	Pavimento de concreto Hidraulico	Excavaciones varias sin clasificar	Excavaciones varias en roca en seco	Excavaciones varias en material comun en seco	Excavaciones varias en material comun bajo agua	Rellenos para Estructuras
MATERIALES				121,443,222.26					379,160.00
MANO DE OBRA DIRECTA	4,599,083.75		4,704,279.43	155,208,912.16					
SUBCONTRATISTAS M.O					2,906,219.29	573,258.60			7,732,849.27
SUBCONTRATISTAS EQUIPO				11,400,000.76					
SUBCONTRATO ARGOS				614,640,278.41					
SUBCONTRATISTAS TRANS									
COSTO EXPLOTACION			\$ 24,163,116.63	\$ 12,512,788.53					
COSTO TRITURACION			\$ 84,714,169.09	\$ 43,868,947.01					

Figura 9. Resumen de costos. Fuente: Elaboración propia

5.4 CUARTA FASE: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En esta fase ya se tiene consolidada toda la información de los costos de la obra, agrupados mediante hojas de cálculo, en el cuadro de variaciones que presenta los costos tanto del mes como acumulados por actividad. El cual tiene como finalidad comparar el costo real obtenido de todo el análisis anterior con el valor de venta directo (Sin A.I.U), de acuerdo a las políticas del consorcio, para con esto conocer el estado de pérdida o ganancia de cada una, además de mostrar las cantidades ejecutadas de obra en cada una de las actividades.

La información final generada en esta hoja de cálculo permite visualizar de manera clara los costos directos y los costos indirectos; definiendo los directos como aquellos que fueron incluidos en las actividades de obra y al final del mes van a generar un ingreso (Ver Figura 10), mientras que los indirectos están definidos como aquellos gastos en que la compañía incurre para su funcionamiento incluyendo nómina administrativa, impuestos, vigilancia, transportes de personal, elementos de oficina entre otros (Ver Figura 11).

Como resultado final se generan diagramas de barras que indican el comportamiento del valor de venta directo y el costo real acumulado, para un determinado número de actividades determinadas por el análisis Pareto (actividades que conforman el 80% del ingreso) (Ver Figuras 12 y 13).

FEBRERO													
CONSORCIO LAX 051													
TRANSVERSAL MEDELLIN QUIBDO													
COSTOS ACUMULADOS													
FEBRERO DE 2016													
Codigo	Descripción	UND	COSTOS ACUMULADOS		Cantidad	VALOR VENTA COSTO DIRECTO		Diferencia Venta CD - Consumido		VALOR CONSUMIDO EN EL PERIODO			Diferencia Venta CD - Consumido
			Costo Consumido Acumulado	Vr.Unitario real		Vr. Unitario	Valor total	Valor total	%	Cantidad	Vr. Unitario	Valor total	
Capítulo 1 EXPLANACION													
1	Localización y replanteo	Ha	\$ 52,294,776.64	\$ 1,340,891.71	39.00	\$ 383,774.44	\$ 14,967,203.01	-\$ 37,327,573.63	-249%	0.00	\$	\$ 4,443,953.64	-\$ 4,443,953.64
2	Desmorte y limpieza en zonas no boscosas	Ha	\$ 46,302,873.09	\$ 788,393.01	58.73	\$ 484,275.19	\$ 28,441,820.78	-\$ 17,861,052.31	-63%	0.00	\$	\$	-\$
3	Demolición de Estructuras	m3	\$ 50,524,821.58	\$ 46,268.15	1,092.00	\$ 72,712.03	\$ 79,401,536.84	\$ 28,876,715.29	36%	61.00	\$ 26,325.87	\$ 1,605,877.98	\$ 2,829,555.86
4	Remoción de alcantarillas	m	\$ 3,284,046.35	\$ 15,133.85	217.00	\$ 30,261.65	\$ 6,566,778.95	\$ 3,282,732.59	50%	0.00	\$	\$	-\$
5	Remoción de cercas de alambre	m	\$ 28,440,825.73	\$ 2,016.94	14,101.00	\$ 1,921.80	\$ 27,099,365.41	-\$ 1,341,460.32	-5%	0.00	\$	\$	-\$
6	Excavación en roca de la explanación y canales	m3	\$ 3,418,155,102.03	\$ 15,403.76	221,904.00	\$ 37,936.84	\$ 8,418,337,010.53	\$ 5,000,181,908.49	59%	6,368.00	\$ 10,756.94	\$ 68,500,217.01	\$ 173,081,593.51
7	Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3	\$ 8,292,225,367.11	\$ 3,903.38	2,124,372.44	\$ 4,102.26	\$ 8,714,718,821.53	\$ 422,493,454.43	5%	4,795.00	\$ 3,224.20	\$ 15,460,026.86	\$ 4,210,288.93
8	Remoción de Derrumbes	m3	\$ 1,817,996,266.18	\$ 2,331.00	779,922.80	\$ 3,318.05	\$ 2,587,819,028.25	\$ 769,822,762.07	30%	5,139.00	\$ 1,933.31	\$ 9,935,269.79	\$ 7,116,164.04
9	Terraplenes	m3	\$ 118,801,033.28	\$ 11,628.13	10,216.69	\$ 4,939.85	\$ 50,468,923.66	-\$ 68,332,109.63	-135%	-1,599.00	\$	\$	-\$ 7,898,819.55
10	Mejoramiento de la subrasante involucrando el suelo existente	m2	\$ 416,477,162.94	\$ 990.83	420,333.00	\$ 1,009.77	\$ 424,441,518.05	\$ 7,964,355.10	2%	0.00	\$	\$	-\$
11	Mejoramiento de la subrasante empleando unicamente material adicionado	m3	\$ 143,720,680.44	\$ 5,269.95	27,271.76	\$ 3,907.52	\$ 106,564,900.17	-\$ 37,155,780.26	-35%	0.00	\$	\$	-\$
12	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m2	\$ 352,983,642.20	\$ 2,917.90	120,972.00	\$ 5,621.05	\$ 679,989,978.95	\$ 327,006,336.75	48%	7,917.00	\$ 2,703.23	\$ 21,401,446.64	\$ 23,100,427.04
13	Geotextil para estabilización de suelos de la subrasante y capas granulares	m2	\$ 29,568,615.98	\$ 49,199.03	601.00	\$ 8,994.74	\$ 5,405,836.84	-\$ 24,162,779.14	-	0.00	\$	\$	-\$
14	Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	\$ 4,927,419,727.85	\$ 1,735.86	2,838,606.33	\$ 1,378.95	\$ 3,914,288,724.71	-\$ 1,013,131,003.14	-26%	13,928.00	\$ 2,064.28	\$ 28,751,350.77	-\$ 9,545,371.83
Total EXPLANACION			\$ 19,698,194,941.39			\$ 25,058,511,447.67	\$ 5,360,316,506.29		21%		\$ 150,098,142.70	-\$ 188,449,884.37	
Capítulo 2 BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS													
15	Conformación de la calzada existente	m2	\$ 287,796,154.10	\$ 448.83	641,208.00	\$ 352.63	\$ 226,110,189.47	-\$ 61,685,964.63	-27%	0.00	\$	\$	-\$
16	Base granular	m3	\$ 3,855,158,644.40	\$ 85,116.83	45,292.55	\$ 107,745.11	\$ 4,880,051,280.90	\$ 1,024,892,636.50	21%	4,470.00	\$ 82,599.00	\$ 369,217,511.91	\$ 112,403,142.22
Total SUBBASE			\$ 4,142,954,798.50			\$ 5,106,161,470.57	\$ 963,206,617.87		19%		\$ 369,217,511.91	\$ 112,403,142.22	

Figura 10. Cuadro de variaciones para costo directo. Fuente: Elaboración propia

FEBRERO
CONSORCIO LAX 051
TRANSVERSAL MEDELLIN QUIBDO

Codigo	Descripción	UND	Consumido	% PESO EN EL ITEM	VALOR CONSUMIDO EN EL PERIODO					
					% PROYECTADO PROFORMA	% PESO EN EL ITEM	Valor total			
Capitulo 13 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS										
81	NOMINA TECNICO ADMINISTRATIVO		\$ 7,268,944,157.64	13.40%				23.87%	11.57%	\$ 272,227,120.97
82	NOMINA OBREROS ADMINISTRATIVOS (PATIOS Y DESPACHADORES)		\$ 2,232,584,081.37	4.12%				1.65%	1.10%	\$ 25,883,964.80
83	NOMINA TECNICO ADMINISTRATIVA MANTENIMIENTO		\$ 4,120,217,976.34	7.60%				9.01%	5.39%	\$ 126,924,920.49
84	TOPOGRAFIA		\$ 2,649,559,820.64	4.88%				3.61%	4.22%	\$ 99,376,774.79
85	GASTOS LEGALES		\$ 4,014,123,537.13	7.40%				0.88%	15.52%	\$ 365,334,045.94
86	IMPUESTOS		\$ 10,940,762,981.83	20.17%				30.70%	24.72%	\$ 581,983,014.99
87	GASTOS DE VIAJE		\$ 626,566,524.57	1.16%				1.69%	0.26%	\$ 6,031,761.00
88	ASEO Y VIGILANCIA		\$ 2,661,843,255.80	4.91%				4.79%	5.15%	\$ 121,303,575.00
89	SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 593,048,787.63	1.09%				0.88%	1.26%	\$ 29,705,174.23
90	SEGUROS Y FIANZAS		\$ 3,344,483,060.67	6.17%					4.55%	\$ 107,057,099.84
91	TRANSPORTE, FLETES Y ACARREOS		\$ 1,471,250,831.31	2.71%				5.31%	6.91%	\$ 162,591,573.75
92	ADECUACIONES DE CAMPAMENTOS		\$ 1,835,069,284.41	3.38%				3.96%	4.04%	\$ 95,098,033.33
93	TRabajos Varios (PLANTA)		\$ 2,249,048,626.88	4.15%					2.39%	\$ 56,330,171.59
94	TRANSPORTE PERSONAL		\$ 3,693,775,787.04	6.81%				4.56%	6.06%	\$ 142,535,598.35
95	ARRIENDOS		\$ 1,117,233,758.71	2.06%				0.96%	1.19%	\$ 28,126,999.00
96	DAÑOS Y REPARACIONES A LA COMUNIDAD		\$ 370,427,559.60	0.68%					0.27%	\$ 6,417,060.20
97	DIVERSOS		\$ 850,071,854.61	1.57%				1.29%	1.29%	\$ 30,359,487.76
98	ELEMENTOS DE ASEO PAPELERIA Y CAFETERIA		\$ 637,036,160.02	1.17%				0.60%	0.16%	\$ 3,859,962.24
99	HONORARIOS		\$ 385,453,377.56	0.71%				0.19%	0.00%	\$ -
100	ELEMENTOS DE OFICINA		\$ 274,428,248.97	0.51%					0.31%	\$ 7,322,882.00
101	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		\$ 2,906,961,279.92	5.36%				7.35%	3.63%	\$ 85,406,708.38
Total ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS			\$ 54,242,890,952.66	100.00%	\$ 37,381,560,380.54	-\$ 16,861,330,572.11		100.00%	100.00%	\$ 2,353,875,928.64
TOTAL DEL PROYECTO			\$ 171,271,935,217.64		\$ 170,887,133,168.20	-\$ 384,802,049.44				\$ 7,535,959,059.67

Figura 11. Cuadro de variaciones para costo indirecto. Fuente: Elaboración propia

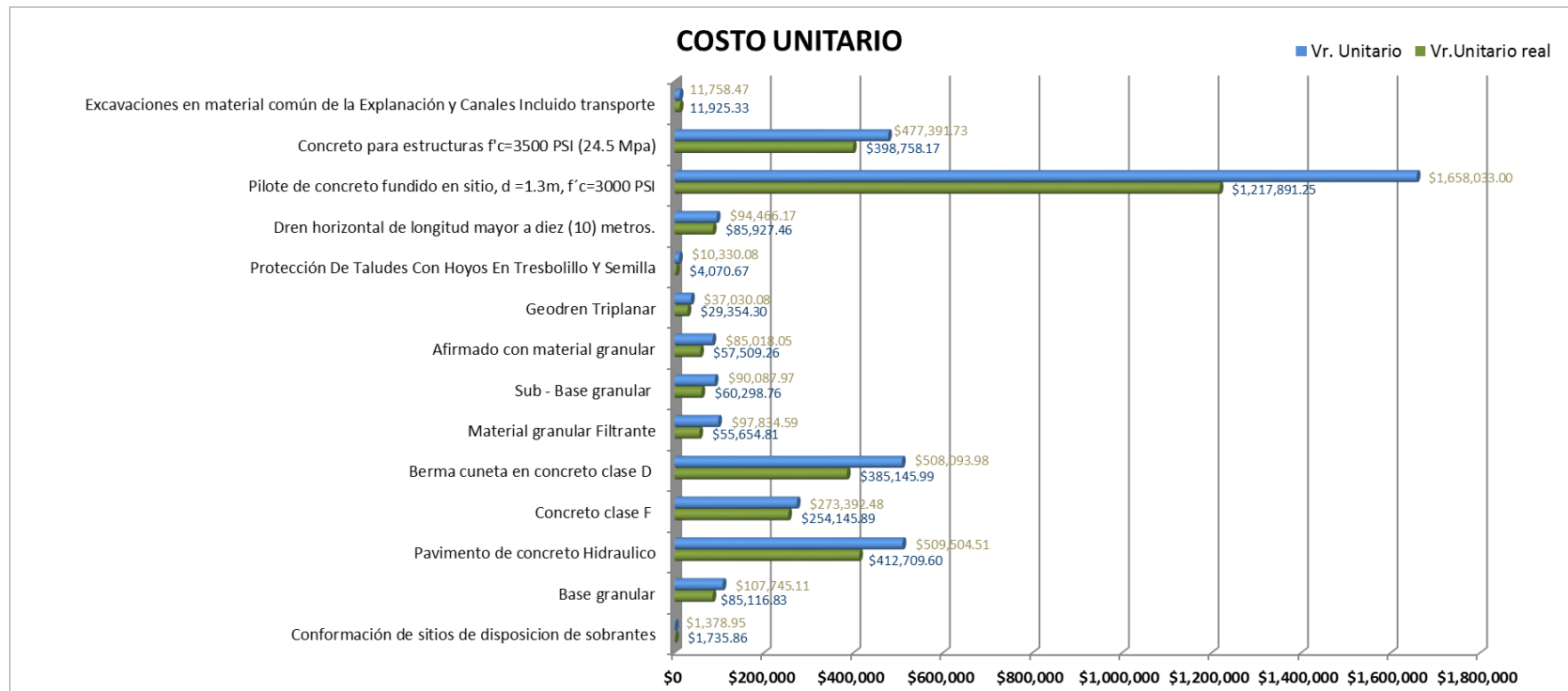


Figura 12. Diagrama de barras costo unitario. Fuente: Elaboración propia

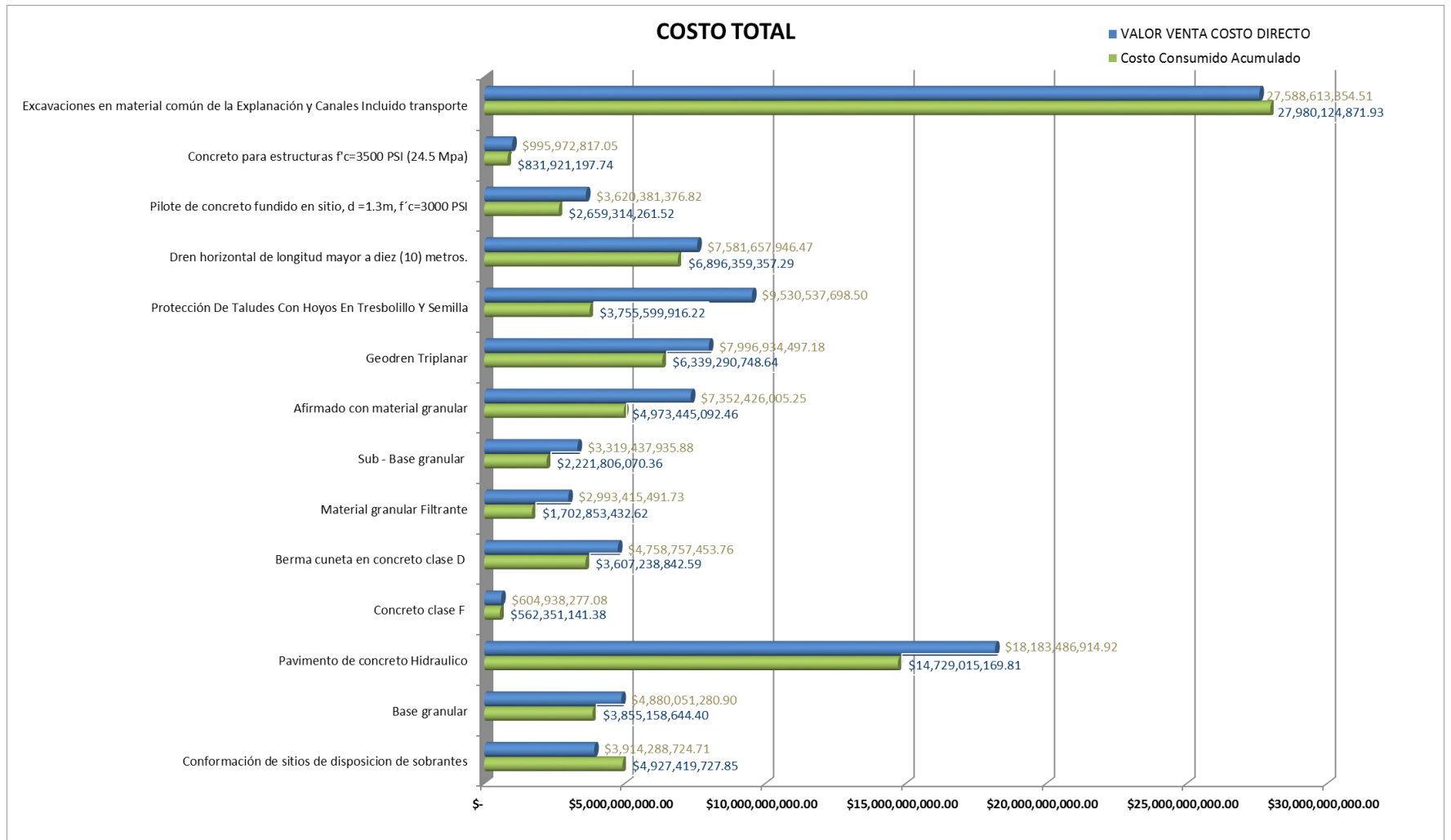


Figura 13. Diagrama de barras costo total. Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

- Se estructuró e implementó un sistema de costos ordenado en dos de las obras que desarrolla el consorcio (Transversal Medellín Quibdó y transversal del 17 Cusiana), mediante la utilización de tablas dinámicas en Excel para el fácil manejo y análisis de resultados. La metodología planteada permite un mayor control en la asignación de los recursos necesarios para la ejecución de las actividades, generando informes con menor grado de incertidumbre que muestran la realidad del proyecto y que se hacen necesarios para la toma de decisiones, y la estimación del valor de venta el cual incide directamente en el aumento o disminución de la rentabilidad en la empresa.
- Con este sistema de costos se facilita el análisis de cada una de las actividades lo cual permite tomar decisiones de manera oportuna para optimizar los recursos utilizados para la consecución de las actividades de la obra.
- Debido a las exigencias del mercado, y con la finalidad de reducir costos, los directivos de LAX 051, a través de la aplicación de este sistema, podrán disponer de información suficiente para la toma de decisiones y participación en futuras licitaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

Adelberg, A. (1998). Contabilidad de costos: Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. Mexico: Mcgraw hill. Tercera Edición.

Angel, S. (1993). Contabilidad de Costos y Contabilidad de Gestion . Volumen I. Mexico: Mc Graw-Hill.

Chirino, E. N. (1992). Planificación de los costos de producción en el Centro de Inmunología Molecular. La Habana: Universidad de la La Habana.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). La brecha de infraestructura económica y las inversiones en América Latina.

Gutierrez, G. C. (2014). Infraestructura para la Prosperidad. Bogota: Fonade.

Hallpian, Daniel W. (1991). Conceptos Financieros y de Costos en la Industria de la Construcción. México: Noriega-Limusa

INVIAS. (2007). Especificaciones generales de construccion. Bogota: INVIAS.

Ministerio de Infraestructura y Transporte. (2008). Manual para la revision de costos y presupuestos. Managua. Corea y Asociados S.A.

Ramón M. Virgilio. (2002). Control de costos para la competitividad empresarial. Recuperado el 01 de Marzo de 2016 en <http://www.gestiopolis.com/control-costos-competitividad-empresarial/>

Steve, p. (2002). Gerencia basada en actividades. Interamericana de Colombia: Mc Graw-Hill.

T. Yopez, & J. M. Ramirez (2013). Infraestructura de transporte en colombia. Bogota: La Imprenta Editores S.A..

Ramón M. Virgilio. (2002). Control de costos para la competitividad empresarial. Recuperado el 01 de Marzo de 2016 en <http://www.gestiopolis.com/control-costos-competitividad-empresarial/>