

1-1-2007

Implementación de un sistema de costos por órdenes de producción

Sergio Aurelio Lozano Rivera
Universidad de La Salle, Bogotá

Ivon Fernanda Cardona Graciano
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica

Citación recomendada

Lozano Rivera, S. A., & Cardona Graciano, I. F. (2007). Implementación de un sistema de costos por órdenes de producción. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/127

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Contaduría Pública by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.



IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCION

**SERGIO AURELIO LOZANO RIVERA
IVON FERNANDA CARDONA GRACIANO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CONTADURIA
PROYECTO DE INVESTIGACION
BOGOTA. D.C.
2007**

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE
PRODUCCION**

SERGIO AURELIO LOZANO RIVERA
Código: 17982061
IVON FERNANDA CARDONA GRACIANO
Código: 17992026

ALICIA ALDANA PASTRANA
Asesor Metodológico
FABIO GUARNIZO CUELLAR
Asesor Técnico

Trabajo de grado para optar al título de Contador Publico

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CONTADURIA
PROYECTO DE INVESTIGACION
BOGOTA. D.C.
2007

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., Noviembre de 2007

Dedicado a:

**DIOS Todo Poderoso, nuestro hijo Daniel,
nuestras madres, Ruth del Socorro Rivera de Lozano,
Rosa Adelina Cardona Graciano y en recuerdo
de mi Mami Leonor, quienes con su amor, comprensión,
apoyo y ejemplo, lograron prolongar sus
valores y formar personas de bien**

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Dr. Fabio Guarnizo Cuellar, Asesor Técnico por su orientación y asesoría.

Dr. Alicia Aldana Pastrana, Asesor Metodológico por su contribución y apoyo desinteresado.

Dr. Gerardo Mogollón, Coordinador del Área Contable y de Costos

Ing. Hugo Enrique Sáenz Pulido, Gerente Gas Express de Occidente Ltda. Por su colaboración y apoyo sin igual.

A la Universidad de la Salle, a la Facultad de Contaduría Pública, al cuerpo de docentes y personal administrativo por su apoyo indispensable para la culminación exitosa de este trabajo.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cilindro de almacenamiento	18
Figura 2. Válvula de cilindro	19
Figura 3. Regulador de presión	20
Figura 4. Electro válvula de corte de combustible	20
Figura 5. Selector de combustible	21
Figura 6. Conexión de llenado	22
Figura 7. Manómetro	22
Figura 8. Mezclador aire combustible	23
Figura 9. Conjunto registro de máxima	23
Figura 10. Variador de avance o curva dual	24
Figura 11. Elementos GNV	25
Figura 12. Hoja de campo	32
Figura 13. Recolección de información	35
Figura 14. Estándar de materiales y mano de obra	37
Figura 15. Precios de materiales directos	39
Figura 16. Análisis de costo de mano de obra directa	41
Figura 17. CIF	42
Figura 19. Tarjeta estándar	47

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Vehículos convertidos	29
Tabla 2. Cilindros instalados	30

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico 1. Vehículos convertidos	29
Grafico 2. Cilindros instalados	30

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	4
1.4 OBJETIVO GENERAL	4
1.5 OBJETIVOS ESPECIFÍCOS	5
1.6 PROPOSITOS	5
2. MARCO DE REFERENCIAL	6
2.1 ANTECEDENTES	6
2.1.1 Consumo Final de Energía por Sectores 2000	6
2.1.2 Consumo de gas natural vehicular	7
2.2 MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL	8
2.3 MARCO TEORICO REFERENCIAL	12
2.3.1 Elementos del costo de instalación de Gas Natural Vehicular	12
2.3.2 Proceso general de conversión de vehículos de gasolina a gas natural vehicular	16
2.3.3 Funcionamiento general del sistema el gas natural	17
2.3.4 Componentes del kit de instalación y localización en el vehículo	18
2.3.5 Esquema de identificación de los elementos en el vehículo	25
2.4 MARCO LEGAL	26
2.4.1 Decreto 1605 de 2002 (Diario Oficial Año CXXXVIII. N. 44892. 6 Agosto, 2002	26
3. DISEÑO METODOLOGICO	27
3.1 DEFINICIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA	27

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	28
5.1 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA	29
5.1 DISEÑO DEL FORMATO HOJA DE CAMPO	32
5.2 REGISTRO DE INFORMACIÓN EN LA HOJA DE CAMPO.	34
5.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	35
5.4 ESTÁNDAR DE MATERIALES Y MANO DE OBRA.	37
5.5 LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES DIRECTOS.	39
5.6 ANÁLISIS DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.	41
5.7 CIF O COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN.	42
5.8 TARJETA ESTÁNDAR.	46
6. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49

INTRODUCCION

Con el presente trabajo se pretende dar una propuesta para la implementación de un sistema de costos mediante el diseño de la tarjeta estándar; a la cual se llegó después de un proceso de investigación por observación donde se tomaron varias unidades de vehículos para el muestreo y a partir de allí se observó que con la tarjeta estándar, se puede calcular con precisión los costos en el proceso de conversión en repuestos o materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación utilizados por cada vehículo, para el proceso de Conversión a Gas Natural Vehicular en el taller de la empresa GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA.

Teniendo en cuenta la importancia de la Contabilidad de Costos y la aplicación de esta en los procesos de producción, se considera importante y viable la aplicación de un sistema de costos por órdenes de trabajo, el control adecuado de los materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación en el proceso de Conversión a Gas Natural Vehicular (GNV).

La contabilidad de costos es una especialidad de la contabilidad general que registra, resume, analiza e interpreta los detalles de los costos de materiales, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación incurridos para producir un artículo o servicio de una empresa con el fin de poder medir, controlar y analizar los resultados del proceso de producción a través de la obtención de costos unitarios y totales.

La contabilidad de costos también mide el desempeño, la calidad de los productos y la productividad; incluye el análisis y la síntesis del costo total de producción, en función de los costos por órdenes de trabajo, la compilación de los costos de producción proporciona una base para determinar el costo de las mercancías a vender en el futuro.

Un requisito previo y fundamental en un sistema de costeo por órdenes de trabajo, es la posibilidad de poder segregar o identificar cuantitativamente el producto en elaboración en la fábrica o taller, en un momento dado cualquiera. Este sistema permite reunir separadamente cada uno de los elementos del costo (materiales

directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación), para cada trabajo u orden de trabajo en proceso.

El empleo de un sistema de costo por órdenes de trabajo en empresas que fabrican sus productos de acuerdo con las especificaciones de los clientes permite a la gerencia controlar y evaluar el uso de sus recursos en la producción.

Se espera con esta propuesta contribuir al mejoramiento y minimización de los costos en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular en la empresa GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA.

1. DELIMITACION DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A partir del año 2007 la empresa GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA., ubicada en la ciudad de Bogotá, localidad de Fontibón; esta dedicada a la instalación y conversión de Gas Natural Vehicular y a la comercialización de los materiales utilizados en ella.

El problema radica en que no existe un sistema de información de costos de: elementos, materiales, mano de obra, tiempo de instalación, necesarios en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular, ya que en la actualidad Gas Express de Occidente Ltda., no cuenta con un sistema de costos que permita la optimización del proceso de conversión a GNV.

En la actualidad el costo de producción de conversión a Gas Natural Vehicular se establece por porcentaje, el cual es aplicado a todos los vehículos sin tener en cuenta características como cilindraje, capacidad, modelo, etc.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuales son los costos en un proceso de conversión a Gas Natural Vehicular que se deben tener en cuenta en la instalación y conversión a Gas Natural Vehicular en taller de la empresa GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA?

1.3 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La necesidad de implementar un sistema de costos en la empresa **GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA**, es de gran importancia ya que al ejecutarse, se pueden montar presupuestos de materiales específicos y necesarios para cada uno de los diferentes vehículos; puesto que al montar los estándares de materiales la empresa minimizara los costos al adquirir de manera precisa lo necesario en cada vehículo para su conversión, de esta manera no se incurre en materiales innecesarios o en cantidad desmedida.

La utilización de materiales de buena calidad en los talleres de instalación es un tema bastante importante ya que este se refleja en los buenos resultados de la empresa, puesto que al adquirir materiales de alta calidad las garantías posteriores a la conversión generan más confiabilidad en el mercado.

Un sistema de costos de producción es de gran importancia ya que al ponerse en acción habrá muy buenos controles, que permiten a la empresa maximizar sus ingresos y minimizar sus costos operacionales, como también su capacidad de planta se puede incrementar en un mayor número de conversiones por mes.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Proponer la implementación de un sistema de costos por órdenes de producción en el taller de instalación de Gas Natural Vehicular, que permita estandarizar materiales, mano de obra, tiempos y elementos por vehículo en un proceso de conversión a Gas Natural Vehicular.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una ficha estándar para materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, mediante la observación del proceso de conversión de Gas Natural Vehicular (GNV), con el fin de identificar los elementos del sistema de costos.
- Realizar los registros contables por ficha estándar de producción para cada vehículo, a través del estudio de los materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación con el fin de llevar una información contable real.
- Emitir informes de costos por cada vehículo convertido a Gas Natural, por medio de la información arrojada por la ficha estándar para tener claridad en la toma de decisiones ya sean financieras o gerenciales.

1.6 PROPOSITOS

La implementación de un sistema adecuado de costos por ordenes de producción para talleres de instalación de gas natural vehicular, arrojará mejoras en los niveles de producción, control adecuado en lo que corresponde a materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación (CIF); dando así a nuevas empresas una herramienta financiera eficaz que incrementaría sus utilidades y tendría una minimización de gran proporción en sus costos.

2. MARCO DE REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES

El sector del transporte se constituye en Colombia como el segundo en importancia sobre el consumo total de energía final con una participación aproximada del 31%; y el mayor contaminante atmosférico.

2.1.1 Consumo Final de Energía por Sectores 2000 Residencial 18%, Comercial 5%, Industrial 39%, Transporte 31%, Otros 7%.¹

Se puede observar que en el consumo final de energía por sectores, el transporte ocupa el segundo lugar en la canasta energética nacional y su incidencia en la economía, lo perfilan como el principal objetivo de ajuste para garantizar un óptimo uso de los recursos energéticos en el mediano plazo, buscando, entre otros objetivos, los siguientes:

- Racionalizar el consumo de combustibles
- Aumentar la eficiencia energética
- Reducir la contaminación ambiental
- Diversificar la oferta de combustibles y
- Fortalecer la balanza comercial mediante la disminución de la importación de energía.

Además de lo anterior se suma el decrecimiento de la actividad exploratoria durante los últimos años que posiblemente obligará la compra de petróleo a precio internacional para el abastecimiento de las refinerías a partir del año 2005.

¹ UPME. Balance energético del año 2000

Reservas probadas de Gas Natural (7,489.7 GPC3) que a una tasa de suministro como la del año 2001, (595,822 MBTU/D) daría un tiempo de disponibilidad de reservas de 34 años.

De las reservas probadas de gas natural, 4507.2 GPC tienen viabilidad concreta de comercialización, es decir existe seguridad sobre su venta futura e incluye una parte de las reservas de los campos Cusiana y Cupiagua, que en un futuro podrán compensar la declinación de los campos ubicados en la Costa Norte del País.

Así mismo, aunque 2,982.54 GPC de gas no tiene definido un esquema de comercialización entre los que se incluyen 955.96 GPC que serían consumidos en la operación propia de los campos (especialmente Cusiana y Cupiagua), este volumen podría estar disponible para su utilización dependiendo de las condiciones que se presenten en el futuro.

Entonces es evidente concluir que existe una disponibilidad suficiente de reservas de Gas Natural para un desarrollo exitoso del programa de Gas Natural Vehicular.

2.1.2 Consumo de gas natural vehicular el Gobierno Nacional estima que con adecuadas señales de mercado, el programa de Gas Natural Vehicular desarrollado en las principales ciudades del país, podrá aumentar su participación en valor sobre la canasta energética nacional un 800% en los próximos 10 años respecto a la demanda del 2001. Así mismo pasará de ser el 1.5% de la demanda total de gas natural al 9.5% de la demanda total de este combustible estimada para el año 2010, logrando los beneficios económicos y ambientales que el país necesita.

En el año 2001 la participación del sector del GNV sobre el consumo total nacional de gas natural fue del 1.5% (9.0 MPCD), representando un incremento del 26% en el consumo de GNV con respecto al año inmediatamente anterior, debido al incremento del parque automotor a GNV, que al 31 de diciembre de 2001 contabilizaba alrededor de 11,600 vehículos².

2.2 MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Son variados los conceptos que encontramos en la literatura frente a la definición de costo, pues esta depende del interés de cada disciplina como la economía, la ingeniería o la contabilidad. Para este caso centraremos la parte contable, pues es ella quien da el concepto y la estructura aplicable a la propuesta como es el diseño de la tarjeta estándar para el registro de los Costos directos e indirectos en el proceso de conversión de Gas Natural Vehicular. A continuación referimos algunas de estas definiciones que permitieron dar forma a este proyecto.

CONCEPTO DE COSTO; el costo definido como el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios, que se mide en términos monetarios mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios. En el momento de la adquisición el costo en que se incurre es para lograr beneficios presentes o futuros. Cuando se utilizan estos beneficios, los costos se convierten en gastos. Un gasto se define como un costo que ha producido un beneficio y que ha expirado. Los costos no expirados que pueden dar beneficios futuros se clasifican como activos³.

² MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Dirección de Gas Unidad de Planeación Minero Energética – Upé

³ RALPH S. POLIMENI, FRANK J. FABOZZI, ARTHUR H. ADELBERG, Contabilidad de Costos, Conceptos, Definiciones y Clasificación de Costos. Mac Graw Hill, 1998.

CONTABILIDAD DE COSTOS DE PRODUCCIÓN; la contabilidad de costos de producción puede definirse como todo sistema o procedimiento contable que tiene por objeto conocer, en la forma más exacta posible, lo que cuesta producir un artículo cualquiera. Se puede definir como un sistema que utiliza la contabilidad financiera para registrar y luego interpretar de la manera más correcta, los costos por materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación que son necesarios para la elaboración de un producto⁴.

ELEMENTOS DE LOS COSTOS MATERIALES: son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la adición de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación estos se dividen en directos e indirectos.

Costo del material directo: La materia prima que interviene directamente en la elaboración de un producto se denomina material directo y es el primer elemento de costo. Teniendo en cuenta estos conceptos clasificamos en materiales directos aquellos que se utilizan en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular como: Válvula de cilindro y Regulador de presión entre otros.

Mano de obra: Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de mano de obra se dividen en directa e indirecta:
Costo de la mano de obra directa: El costo de la mano de obra directa, segundo elemento del costo, es el pago que se puede asignar en forma directa al producto, tal como el salario de los obreros que intervienen directamente en la elaboración de los artículos, así como sus prestaciones sociales.⁵ Ejemplo: Herrero y el Mecánico

⁴ Gómez Bravo Oscar; Contabilidad de Costos, Naturaleza y Conceptos Básicos de Costos. Mc Graw Hill, Quinta Edición. 2005

⁵ *Ibíd.*, p. 9

Costos indirectos de fabricación: Son todos aquellos materiales que no son ni materiales directos ni mano de obra directa, como tampoco gastos de administración y de ventas. Hacen parte de este tercer elemento de costo, los materiales indirectos, la mano de obra indirecta como, salarios de los empleados de oficinas, supervisores, mantenimiento, etc.⁶ Son aquellos que no se pueden identificar plenamente algunas veces, ni cuantificar, ni valorizar exactamente, en una unidad de producto terminado o en un servicio prestado. A los costos indirectos de fabricación se les conoce con el nombre de carga fabril.

Mano de obra indirecta: son todos aquellos trabajadores que no tienen contacto directo con la transformación de los materiales en productos terminados. A manera de ejemplo encontramos al Jefe de Taller y el Almacenista.

Materiales indirectos: son todos aquellos materiales que están involucrados en la elaboración de un producto, pero no intervienen directamente en la fabricación del producto, y sus costos son muy difíciles de calcular. En nuestro caso los materiales indirectos que intervienen en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular son: La soldadura y la carcasa entre otros.

OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS del registro de los costos y del análisis de su comportamiento se encarga la contabilidad de costos, la que tiene como objetivos principales los siguientes:

- Evaluar la eficiencia en cuanto al uso de los recursos materiales, financieros y de la fuerza de trabajo, que se emplean en la actividad.

⁶ Ibíd., p. 9

- Servir de base para la determinación de los precios de los productos o servicios.
- Facilitar la valoración de posibles decisiones a tomar. Que permitan la selección de aquella variante, que brinde el mayor beneficio con el mínimo de costos.
- Clasificar los costos de acuerdo a su naturaleza y origen
- Analizar los costos y su comportamiento, con respecto a las normas establecidas para la producción en cuestión.
- Analizar la posibilidad de reducción de costos.
- Analizar los costos de cada subdivisión estructural de la empresa, a partir de los presupuestos de costos que se elaboren para ella.

Por tanto el costo, es la suma de gastos de toda naturaleza, expresados monetariamente, que se aplican a una producción o servicio determinada, de donde se infiere que, no todos los gastos constituyen costos, aunque todos los costos son gastos.

PRINCIPIOS A TENER EN CUENTA EN LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS:

- No deben cargarse costos antes de que los mismos se hayan producido.
- La aplicación de los costos requiere que el consumo necesario sea cierto, aunque su grado de terminación no este perfectamente determinado.

2.3 MARCO TEORICO REFERENCIAL

A continuación se refieren algunos de los términos más utilizados dentro del proceso de conversión a Gas Natural Vehicular:

2.3.1 Elementos del costo de instalación de Gas Natural Vehicular

Materiales: Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la adición de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación. Estos se dividen en directos e indirecto.

Costo del Material Directo: La materia prima que interviene directamente en la elaboración de un producto se denomina material directo y es el primer elemento de costo.

Teniendo en cuenta estos conceptos clasificamos en materiales directos aquellos que se utilizan en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular como:

Válvula de cilindro: Es una pieza diseñada con un mecanismo que permite abrir o cerrar el paso de GNV en el cilindro, enroscada directamente al cuello del mismo.

Regulador de presión: Es un dispositivo con un mecanismo neumático o electro neumático, diseñado para reducir la presión del gas almacenado en el cilindro, hasta la presión de suministro al motor.

Mano de Obra: Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de mano de obra se dividen en directa e indirecta.

Costo de la Mano de Obra Directa: El costo de la mano de obra directa, segundo elemento del costo, es el pago que se puede asignar en forma directa al producto, tal como el salario de los obreros que intervienen directamente en la elaboración de los artículos, así como sus prestaciones sociales.⁷

Basados en esta información pudimos clasificar la mano de obra directa de la siguiente manera:

Herrero: Es la persona encargada del montaje del cilindro, tubería etc.

Mecánico: Es la persona encargada de instalar el equipo y poner en funcionamiento el sistema de Gas Natural Vehicular.

Costos Indirectos de Fabricación: Son todos aquellos materiales que no son ni materiales directos ni mano de obra directa, como tampoco gastos de administración y de ventas. Hacen parte de este tercer elemento de costo, los **materiales indirectos, la mano de obra indirecta** como, salarios de los empleados de oficinas, supervisores, mantenimiento, etc.⁸ Son aquellos que no se pueden identificar plenamente algunas veces, ni cuantificar, ni valorizar exactamente, en una unidad de producto terminado o en un servicio prestado. A los costos indirectos de fabricación se les conoce con el nombre de carga fabril.

Mano de Obra indirecta: son todos aquellos trabajadores que no tienen contacto directo con la transformación de los materiales en productos terminados.

Basados en esto decidimos clasificar la mano de obra indirecta de la siguiente manera:

⁷ Gómez Bravo Oscar; Contabilidad de Costos, Naturaleza y Conceptos Básicos de Costos. Mc Graw Hill, Quinta Edición. 2005

⁸ *Ibíd.*, p. 9

Jefe de Taller: es la persona encargada de la supervisión del trabajo de los técnicos

Almacenista: ya que es un empleado que no transforma la materia prima y no tiene contacto directa con ella decidimos que formaría parte de la mano de obra indirecta.

Materiales Indirectos: son todos aquellos materiales que están involucrados en la elaboración de un producto, pero no intervienen directamente en la fabricación del producto, y sus costos son muy difíciles de calcular.

En nuestro caso los materiales indirectos que intervienen en el proceso de conversión a Gas Natural Vehicular son:

Soldadura: Composición metálica para soldar partes metálicas utilizadas en la herrería para el montaje del cilindro

Carcasa: Manguera que protege el cableado del sistema electrónico.

Conversión: acción de transformar un vehículo con un sistema de gasolina a un sistema de gas.

Costo de Conversión: es la sumatoria del costo de la mano de obra directa con los costos indirectos de fabricación. Se llama así porque la mano de obra directa unida con los costos indirectos de fabricación transforma a la materia prima y a los materiales indirectos en un producto terminado apto para la venta.

Costo de producción: es la sumatoria de los tres elementos del costo a saber costo de material directo, costo de la mano de obra directa y costo indirecto de fabricación.

Costos por órdenes de producción: se llaman también órdenes específicas, consiste en acumular los costos por cada pedido que haga el cliente y el producto se fabrica basado en las características propias del cliente. En este sistema se conoce plenamente el cliente o posible consumidor.

Estación de servicio: establecimiento destinado al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gaseosos, excepto gas licuado del petróleo (GLP), para vehículos automotores, a través de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible.

Estación de servicio privada: es aquella perteneciente a una empresa o institución, destinada exclusivamente al suministro de combustibles para sus automotores. Se exceptúan de esta clasificación las estaciones de servicio de empresas de transporte colectivo, las que también están obligadas a prestar servicio al público, excepto cuando estén totalmente cercadas.

Estándar: son aquellos que dicen cuanto debe valer producir un artículo o prestar un servicio. Su base de cálculo es científica. Situación que hace que al comparar lo estandarizado con lo real las diferencias pueden ser pequeñas o casi nulas.

Gas natural comprimido para uso vehicular: es una mezcla de hidrocarburos, principalmente metano, cuya presión se aumenta a través de un proceso de compresión y se almacena en recipientes cilíndricos de alta resistencia, para ser utilizados en vehículos automotores.

Taller de conversión de vehículos a gncv: toda persona natural o jurídica que realiza la instalación y/o mantenimiento de equipos completos de GNCV y/o sus partes.

2.3.2 Proceso general de conversión de vehículos de gasolina a gas natural vehicular la demanda del gas en los automotores específicamente de servicio público y una incidencia mínima en el parque automotor privado; genero la necesidad de encontrar soluciones para los consumidores llevando al país a invertir en adecuar redes de suministro de gas natural lo cual hasta el día de hoy esta red no ha cubierto todo el territorio nacional.

Igualmente al crearse esta infraestructura surgió la necesidad de conformar empresas que se dedicaran a ofrecer el servicio de transformar los vehículos de gasolina a gas natural que en un principio tuvo varias falencias ya sea por normas técnicas que aun no se conocían en el país como por la falencia de la infraestructura apropiada para prestar un servicio eficaz en la provisión del gas natural, pero con todo y esto los consumidores específicamente del sector del servicio público se abalanzaron a convertir sus vehículos para obtener un ingreso superior en su actividad, ya que el gas natural les disminuiría hasta en un 50% el costo de su labor.

La prueba de pre conversión es el primer paso que se realiza antes de instalar un equipo de GNV en un vehículo, con el fin de determinar si está apto para ser convertido. El resultado de esta evaluación debe ser registrado en un formato preestablecido, el cual pasará a formar parte de la documentación del vehículo. Una vez que el vehículo ha pasado la prueba de pre conversión y antes de iniciar las tareas propias de la instalación, es necesario observar la siguiente rutina de revisión previa.

- El tiempo transcurrido entre la prueba de pre conversión y la instalación del equipo no debe ser mayor de una semana.
- Seleccionar el equipo de conversión adecuado para el vehículo a ser convertido.

- Consultar registros anteriores sobre vehículos similares previamente convertidos y especificaciones del fabricante.
- Disponer de los esquemas y documentación técnica que pudiera necesitarse para instalar los equipos
- Asegurar que todos los materiales necesarios para la instalación estén disponibles en el taller
- Determinar la mejor ubicación para todos los componentes del sistema GNV.
- Ubicar en lugares seguros y accesibles aquellos componentes que requieren operación manual y mantenimiento (válvulas de cierre, válvula de llenado, regulador, etc.).
- Prever el trazado de la tubería de alta presión por el lugar más práctico y seguro. El proyecto más corto no necesariamente es el mejor.
- Identificar la conexión de las mangueras del sistema de enfriamiento, para asegurar la correcta circulación del agua a través del regulador.
- Tomar en cuenta que el regulador debe estar lo más cerca posible del mezclador
- Prever que el capó cierre sin tropezar con el mezclador una vez instalado.

2.3.3 Funcionamiento general del sistema el gas natural sale del depósito mediante la válvula destinada a tal fin y se dirige al motor a través de un tubo de alta presión al cual está conectado el sistema de abastecimiento. En el motor está situado el reductor donde el gas natural entra y sufre una reducción de presión que lo lleva de 220 bar. a la presión de alimentación del motor; desde el reductor el gas natural llega al mezclador aire/carburante que, colocado en el conducto de aspiración, tiene la función de dosificar de modo óptimo en términos de suministro, consumos y emisiones, el flujo de gas proporcionalmente a la necesidad del motor (representada por la depresión que se genera en los dispositivos de mezcla). El electro válvula de alta presión permite el paso del gas sólo con el motor encendido

y el conmutador en posición gas. Existen sistemas que entre otras funciones, permiten el arranque a gas con sistema automático que puede temporizarse para enriquecer el combustible, y permiten al usuario seleccionar en cualquier momento el carburante deseado visualizando el nivel de gas natural presente en el cilindro. Durante el funcionamiento a gas, la electro válvula gasolina interrumpe el flujo de gasolina al motor, mientras que durante el funcionamiento a gasolina, el flujo de gas natural al motor está interrumpido por la electro válvula de alta presión para el caso de vehículos con carburador.

2.3.4 Componentes del kit de instalación y localización en el vehículo se ilustran y se describen con las siguientes figuras:

Figura 1. Cilindro de almacenamiento:



Elaborado por autores.

Es un recipiente diseñado especialmente para el almacenamiento de GNV, fabricado con materiales altamente resistente y con características particulares

de diseño Las características particulares del diseño del cilindro dependen de dos propiedades del gas natural, como son:

Difusión: Es la capacidad que tiene el gas de expandirse uniformemente e indefinidamente.

Densidad: Es la cantidad de masa que posee un cuerpo en un volumen dado. Por su estado gaseoso el gas ocupa mucho espacio con poca masa, lo cual define la cantidad de energía calorífica para la combustión

Figura 2. Válvula de cilindro:



Elaborado por autores.

Es una pieza diseñada con un mecanismo que permite abrir o cerrar el paso de GNV en el cilindro, enroscada directamente al cuello del mismo.

Figura 3. Regulador de presión:



Elaborado por autores.

Es un dispositivo con un mecanismo neumático o electro neumático, diseñado para reducir la presión del gas almacenado en el cilindro, hasta la presión de suministro al motor.

Figura 4. Electro válvulas de corte de combustible:



Elaborado por autores.

Es un mecanismo que electro magnéticamente interrumpe el flujo de combustible al motor, y está formado básicamente por una bobina solenoide, núcleo fijo y cilindro contenedor, resorte, núcleo móvil el cuerpo de la válvula para el pase de combustible.

Por normatividad todo sistema de conversión dual debe incorporar un electro válvula para gasolina y otra para GNV.

Figura 5. Selector de combustible:



Elaborado por autores.

El selector de combustible es un dispositivo utilizado en los sistemas de conversión dual, el cual permite elegir la modalidad de operación del vehículo, bien sea gasolina o a GNV.

El mecanismo comprende un interruptor múltiple que controla la alimentación de las electro válvulas de combustible

Para vehículos a inyección, el selector puede incluir la modalidad de encendido siempre a gasolina, cambiando automáticamente a GNV al acelerar el motor.

Figura 6. Conexión de llenado:



Elaborado por autores.

Es un dispositivo que permite cargar los cilindros de almacenamiento, a través de la misma tubería que trae el GNV al regulador. Debe incluir una válvula antirretorno incorporada, la cual bloqueará al GNV cargado al sistema, una vez que se desacople el pico de llenado del surtidor.

Figura 7. Manómetro:



Elaborado por autores.

Se utiliza para medir directamente la presión de carga al sistema, el cual por normativa, es obligatorio instalar cerca de la conexión de llenado del vehículo

Figura 8. Mezclador aire / combustible:



Elaborado por autores.

Es el encargado de mezclar el aire y el GNV en las proporciones correctas (relación estequiométrica), bajo cualquier régimen de carga del motor. En los sistemas GNV el mezclador es el equivalente al carburador de un motor a gasolina.

Figura 9. Conjunto registro de máxima:



Elaborado por autores.

Es un dispositivo utilizado durante el proceso de regulación del motor, para graduar la mezcla aire / GNV a altas rpm. Esta válvula también se conoce con el nombre de registro de máxima o tornillo de ajuste.

Figura 10. Variador de avance o curva dual:



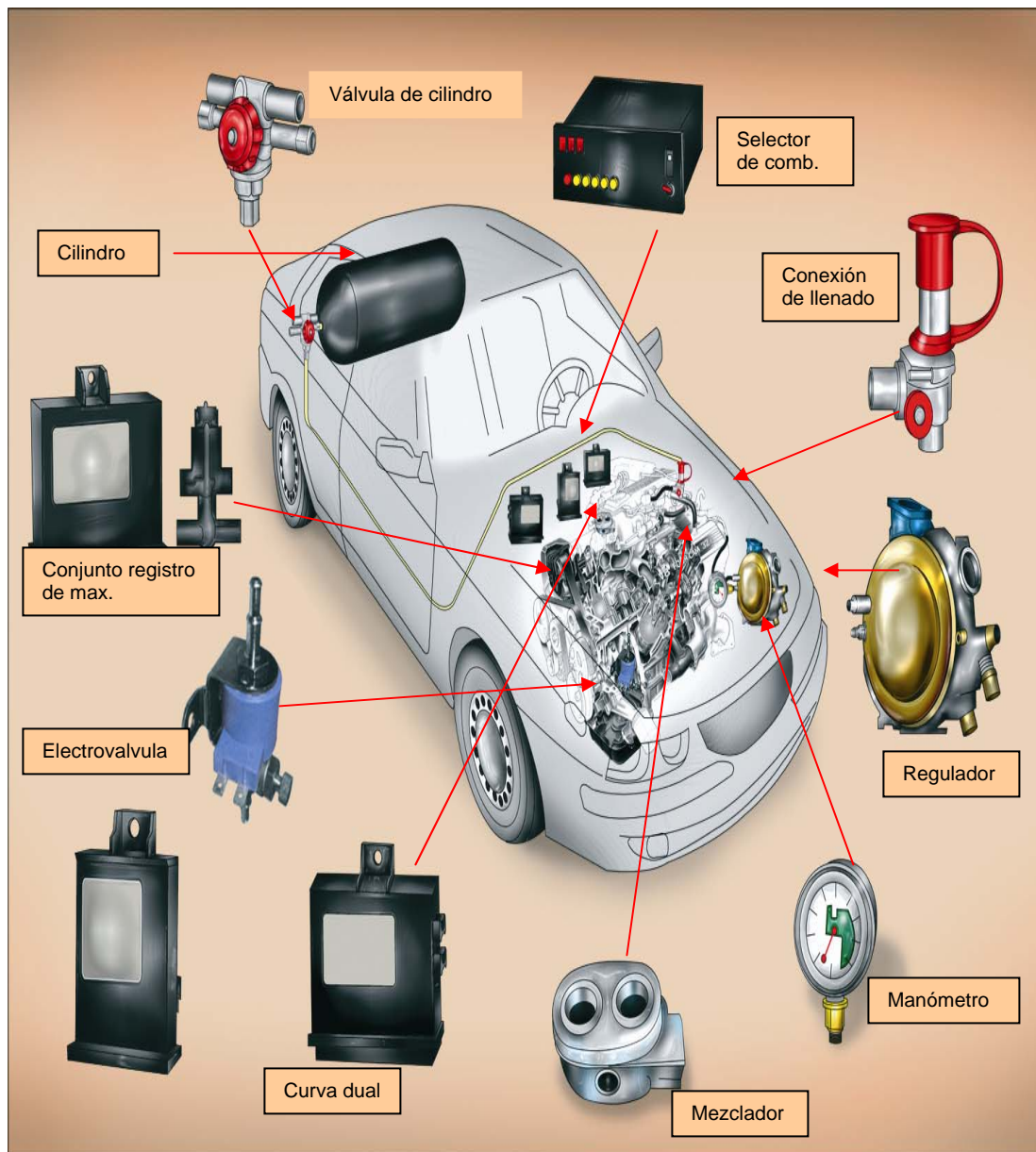
Elaborado por autores.

Es un dispositivo electrónico para procesar el tiempo de encendido del motor de las siguientes formas: retrasando, avanzado u optimizando el tiempo. Como la velocidad con que se quema la mezcla de aire / GNV (velocidad de llama) es menor, que la velocidad de la mezcla con gasolina, se hace necesario entonces, variar el tiempo de encendido (grados de avance) de la bujía (chispa)⁹

⁹ Manual de Instalación GEO, Gas Express de Occidente Ltda., 2007

2.3.5 Esquema de identificación de los elementos en el vehículo

Figura 11. Elementos GNV



Tomado de proveedores.

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Decreto 1605 de 2002 (Diario Oficial Año CXXXVIII. N. 44892. 6 Agosto, 2002.

Que de acuerdo con el Plan de Masificación del Gas es un objetivo del Gobierno Nacional ofrecer una canasta energética más eficiente, que permita la sustitución de los combustibles más contaminantes por combustibles de bajo impacto ambiental.

Que el Programa de Gas Natural Comprimido para uso vehicular es prioritario para el Gobierno Nacional para asegurar la penetración de dicho energético en este sector de consumo.

Que es interés del Gobierno fortalecer la ampliación del mercado del Gas Natural, Comprimido para uso vehicular.

Que de conformidad con las disposiciones constitucionales la libre competencia económica es un derecho de todos, pero que supone responsabilidades, frente a las cuales se establecerán reglas mínimas para garantizar la seguridad y el ambiente.

Que para garantizar la seguridad y calidad en la prestación del servicio, así como la protección de las personas y de los intereses de los consumidores, se hace necesaria la adopción de Reglamentos Técnicos que deberán ser observados en el ejercicio de las actividades relacionadas con el Gas Natural Comprimido para uso vehicular, la cual, conforme a la distribución de negocios, corresponde a los Ministerios de Minas y Energía, el Ministerio de Desarrollo Económico está a cargo de la política de normalización técnica y de coordinar el sistema de información sobre Reglamentos Técnicos.

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 DEFINICIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de estudio son los procesos técnicos y financieros de la empresa GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA, la cual se tomara para el desarrollo del presente estudio, la obtención de información será:

a) Los procesos técnicos ejecutados en la parte de producción para la conversión de vehículos a gas natural vehicular estos procesos son:

- Proceso mecánico
- Proceso eléctrico
- Proceso de herrería

b) Los procesos de apoyo realizados en la parte financiera y administrativa como son:

- Análisis de costos
- Gestión de compras
- Nomina de los técnicos

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio que se utilizará en la presente investigación será, descriptivo ya que con este estudio se pretende buscar y describir situaciones y eventos importantes como cualquier tipo de fenómeno que presenta los diferentes procesos que van a ser objeto de análisis y podrán con ellos medirse y evaluarse las distintas variables que han afectado y están afectando los procesos objeto del estudio.

4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

La técnica será la de observaron donde aplicaremos unas fichas de campo en las cuales analizaremos los procedimientos efectuados por la empresa para el desarrollo de principio a fin de la conversión de un vehiculo a gas natural vehicular.

La encuesta, a los técnicos y el personal administrativo y de costos e inventarios donde se realizaran preguntas enfocadas a los materiales necesarios para la conversión, tiempo de ejecución de la conversión, políticas de compras de los materiales, que tipo de vehículos son los que mas se convierten, lo cual permitirá formar bases tendientes a concluir sobre como están los procesos en la instalación de gas natural vehicular, para el diseño de la misma, se tendrá en cuenta la información secundaria recogida con anterioridad, para lo cual se determinarán parámetros de medida a cada una de las preguntas con el fin de analizar e interpretar los resultados obtenidos.

5. ANALISIS DEL SISTEMA DE COSTOS

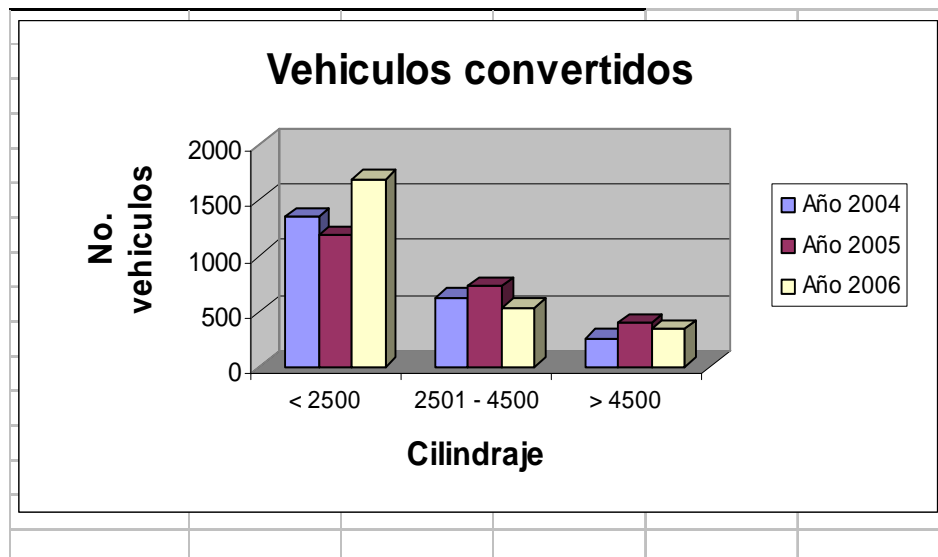
5.1 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA Teniendo en cuenta la experiencia de empresas pioneras del mismo sector; se procedió a investigar cual es el vehiculo mas convertido a Gas Natural Vehicular para desarrollar todos los pasos necesarios y así dejar diseñada la ficha estándar por vehiculo. Para esta investigación se tuvo en cuenta, la información de los índices de instalación y el promedio anual de vehículos instalados a Gas Natural Vehicular en la ciudad de Bogotá. Los datos fueron tomados de la empresa Comercial Transandina Automotriz y Distribuciones Grupo Caribbean.

Tabla 1. Vehículos convertidos

	Año 2004	Año 2005	Año 2006
< 2500	1350	1180	1695
2501 - 4500	620	726	530
> 4500	254	389	340

Elaborado por autores.

Gráfico 1. Vehículos Convertidos



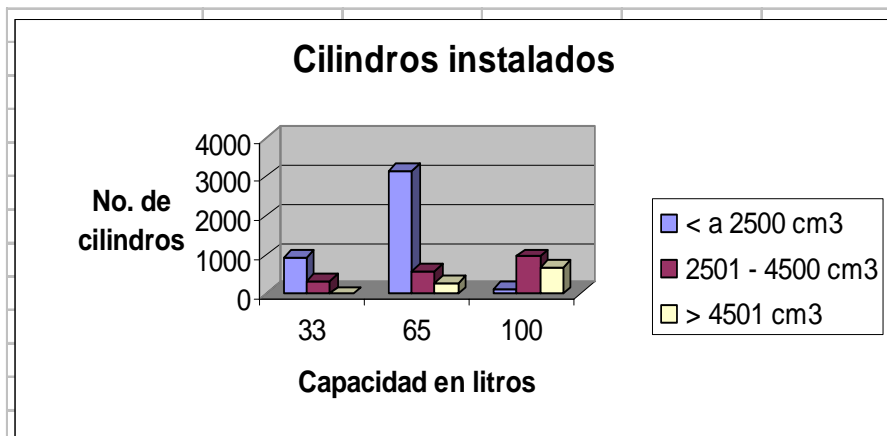
Elaborado por autores.

Tabla 2. Cilindros instalados

No. De Cilindros Instalados			
Capacidad en lts.	33 Lts.	65 Lts.	100 Lts.
Cilindraje			
< a 2500 cm ³	935	3150	140
2501 - 4500 cm ³	330	581	965
> 4501 cm ³	0	288	695

Elaborado por autores.

Grafico 2. Cilindros Instalados



Elaborado por autores.

Con la información anterior se puede dar cuenta que el volumen de los vehículos de cilindraje de 0 a 2500 cm³, superan a los demás en una gran proporción y esto se debe a que el 80% de los vehículos en Bogotá son de servicio público como los taxis, colectivos y de servicios especiales, igualmente se da la misma situación en los cilindros de 65 lts que son los más instalados en los vehículos anteriormente mencionados, dando así un punto de partida para esta investigación y diseño de una tarjeta estándar que se aplique a estos vehículos. Dicha tarjeta estándar para su eficiente aplicación se montó en una hoja de cálculo (Excel), para que se utilice como herramienta de control y se pueda actualizar con un tiempo prudente ya que

el tema del Gas Natural Vehicular, con el paso de los días su tecnología esta en un alto crecimiento y los materiales directos como los tiempos de mano de obra directa tendrán la tendencia a cambiar, es por esto que pensando en esta situación el diseño de la hoja de calculo denominada tarjeta estándar, tiene campos especiales para que en un tiempo prudente se realimente la información y así la tarjeta estándar no que de obsoleta con el paso del tiempo, la información retroalimentada tiene sus campos específicos dentro de las hojas de calculo señalados en celdas con fondo gris, todas las celdas que no están resaltadas están protegidas contra todo tipo de cambio con el fin de proteger la formulación de la tarjeta estándar así esta es mas confiable y fácil de manejar.

La tarjeta estándar esta dividida en 8 hojas de calculo totalmente indexadas para que al final de alimentar la información ya recolectada, de cómo resultado la ficha estándar por cada vehiculo convertido a Gas Natural Vehicular (GNV) así también la respectiva contabilización del sistema de costos y la información precisa y suficiente para diseñar todo tipo de informes ya se de costos, contables o financieros.

La tarjeta estándar esta dividida de la siguiente forma: (1) formato hoja de campo, (2) recolección de información, (3) estándar de materiales y mano de obra directa en unidades, (4) lista de precios de materiales directos, (5) análisis de costo de mano de obra directa en unidades y costo, (6) análisis de costos indirectos de fabricación (CIF) en unidades y costo, (7) causaciones de la tarjeta estándar y como resultado final de toda la investigación y análisis de esta implementación (8) tarjeta estándar.

En este orden a continuación se describirá cada una de las hojas de la tarjeta estándar, explicando su contenido y forma de retroalimentarla.

5.1 DISEÑO DEL FORMATO HOJA DE CAMPO

Figura 12. HOJA DE CAMPO

Descripción	Cant.
Amarres plasticos 10cm	
Amarres plasticos 20cm	
Amarres plasticos 30cm	
Arandela 1/2"	
Base Atos - Spark	
Base Camarote	
Base Daewoo - Hiunday	
Base doble 33	
Base plana	
Base Soporte L	
Base Soporte L con extension	
Base Soporte L doble	
Base Swift - Mazda	
Base triple de 33	
Bolsa de accesorios	
Bolsa de venteo	
Cilindro 10m ³ - 40 lts	
Cilindro 12,5m ³ - 50 lts	
Cilindro 15 m ³ - 60 lts	
Cilindro 16 m ³ - 65 lts	
Cilindro 20,75m ³ - 83 lts serial	
Cilindro 22,5m ³ - 90 lts serial	
Cilindro 25m ³ - 100 lts	
Cinta aislante	
Cinta teflon	
Connector para relé	
Coraza 3/8"	
Coraza 1/4"	
Electro válvula corte gas alta presión	
Electro válvula gas	
Electro válvula gasolina	
Emulador de inyectores	
Emulador de inyectores 4Cil (B)	
Emulador de inyectores 4Cil (J)	
Emulador de inyectores 6Cil (B)	
Emulador de inyectores 6Cil(J)	
Flejes	
Kit Llave y manómetro carburada	
Kit Llave y manómetro inyactada	
Llave conmutable carburada	
Llave conmutable inyactada	
Manguera agua	

HERRERO
MECANICO
ELECTRICO

Descripción	Cant.
Manguera venteo	
Manómetro	
Mezclador B-60	
Mezclador estandar	
Mezclador Tomasetto	
Motor de pasos xlp	
Pico de carga	
Racor 6 mm.	
Rampa de inyeccion	
Reductor Pampa P+	
Reductor ST40	
Reductor ST80	
Reductor ST80Plus	
Reductor TA90	
Relé	
Remache 3/16*1/2	
Soporte reductor	
Tee portamanómetro	
Tornillo auto perforante	
Tornillo 6mm * 1cm	
Tornillo de 1 *1/2	
Tornillo de 1 1/2*1/2	
Tornillo de 2 *1/2	
Tornillo de 2 1/2*1/2	
Tornillo de 3 *1/2	
Tornillo de 3 1/2*1/2	
Tornillo de 4 *1/2	
Tornillo de 4 1/2*1/2	
Tuberia de alta presión 6mmx6m	
Tuerca de 6mm	
Tuerca de seguridad de 1/2	
Tuercas	
Unidad de control de inyeccion ICU	
Válvula cilindro NPT/NGT	
Válvula con pico llenado	
Valvula de carga	
Variador - corrector VAP	
Variador APW	
Variador de avance chino	
Variador de avance sierra	
Variador de avance Wolf/jocker	
Virolas 6mm	

____ Horas
____ Horas
____ Horas

Elaborado por autores.

Para este diseño en el caso de los materiales directos se solicito al proveedor principal de GAS EXPRESS DE OCIDENTE, Distribuciones Grupo Caribbean un listado con todos los costos unitarios y materiales aptos para las conversiones a Gas Natural Vehicular de toda índole, con esta información se diseño un formato el cual contiene todos los materiales relacionados por el proveedor, con un campo adicional para registrar la cantidad de material requerido por cada ítem en el proceso de instalación de gas Natural vehicular (GNV).

En el caso de mano de obra directa se inserta al formato anterior la especialización de los técnicos que instalan el equipo de Gas Natural Vehicular (GNV) en los automóviles, anexando también un campo para registrar el tiempo utilizado en cada labor en el proceso de instalación de gas Natural vehicular (GNV).

Este formato contiene todos los materiales para cualquier tipo de conversión por tal razón este formato no tiene ninguna celda para modificar, pues aunque la tecnología o el proveedor cambie, la descripción de los materiales no va ha cambiar. Este formato se utilizaría para la retroalimentación reimprimiéndolo, y así diligenciar sus campos para anexarlos posteriormente en el formato de registro de información.

Como herramienta de este estudio y posibles nuevos estudios de otros tipos de conversión de vehículos a Gas Natural Vehicular (GNV), es muy eficiente pues contiene todo lo necesario en materiales y actividades de mano de obra directa.

5.2 REGISTRO DE INFORMACIÓN EN LA HOJA DE CAMPO.

Ya diseñado el formato e impreso se planifico unas visitas al taller GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA, para estar presente en todo el proceso de la instalación de los vehículos de 0 a 2500 cm³ a Gas Natural Vehicular (GNV), lo primero que se observo y registro en el formato de la hoja de campo es el requerimiento de los materiales directos por los técnicos al almacén, paso seguido se dirigió con los técnicos y todo el material necesario al vehiculo para la conversión, registrando el tiempo. Utilizado en los campos destinados en el formato de la hoja de campo del herrero, mecánico y eléctrico para dejar terminado el proceso de conversión.

Esta observación se practico a 20 vehículos de la misma característica, para determinar utilizando la media aritmética el promedio en unidades de materiales y el tiempo en minutos en la ejecución de la mano de obra en la conversión.

Esta hoja de cálculo esta totalmente protegida ya que solo se utiliza para la impresión y recolección de información, para retroalimentar el sistema en un tiempo no mayor a 6 meses.

5.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Figura 13. RECOLECCION DE INFORMACION

Descripción	STM042	SID987	SRA678	SAD032	SDB412	SDA930	SYW000	SVI123	SSD841	FHH600	SSA743	AXC997	SEJ300	FAN001	SSA693	SJH992	AXC728	SEH308	SDA302	STM411
Amarres plasticos 10cm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Amarres plasticos 20cm	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amarres plasticos 30cm	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Arandela 1/2"	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Base plana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolsa de accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolsa de venteo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caucho canalado zuncho	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,2	2,5	2	3	2	2
Cilindro 16 m ³ - 65 lts	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cinta aislante	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cinta teflon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coraza 3/8"	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Coraza 1/4"	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	2	2	2	2	1,5	2	2	2	2
Electro válvula gasolina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kit Llave y manómetro carbu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manguera agua	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Manguera gas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manguera gasolina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Manguera venteo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mezclador estandar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reductor ST40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Remache 3/16*1/2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Soporte reductor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tornillo auto perforante	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Tornillo de 1 1/2*1/2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tuberia de alta presión 6mm.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tuerca de seguridad de 1/2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Válvula cilindro NPT/NGT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Válvula con pico llenado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Variador APW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TIEMPO DE EJECUCION																				
Herrero	2,1	2,32	2,28	2,35	2,18	2,33	2,35	2,31	2,2	2,2	2,29	2,2	2,21	2,15	2,1	2	2,22	2,1	2,3	2
Mecanico	1,2	1,18	1,22	1,26	1,33	1,18	1,4	1,2	1,05	1,36	1,36	1,18	1,4	1,32	1,15	1,4	1,33	1,25	1,2	1,12

Elaborado por autores.

En este anexo se recopila toda la información levantada en las hojas de campo en una sola planilla para después insertar los resultados obtenidos tanto para las unidades de materiales directos como también las horas y minutos de la mano de obra directa, expresado en unidades de materiales y horas incurridas respectivamente en el proceso de conversión de Gas Natural Vehicular (GNV), en vehículos de 0 a 2500 cm³ con cilindro de 65 lts.

Este formato tiene la opción de ser retroalimentado, ya que las celdas donde se registran los datos recolectados en las hojas de campo se pueden modificar con el fin, de que el sistema no pierda su eficiencia y se mantenga actualizado así mismo las celdas que no se pueden modificar quedan protegidas contra cualquier error o cambio, y de esta forma mantener la formulación de la hoja de cálculo intacta.

5.4 ESTÁNDAR DE MATERIALES Y MANO DE OBRA.

Figura 14. ESTENDAR DE MATERIALES Y MANO DE OBRA

Cod.	Descripción	Cant.
	Amarres plasticos 10cm	5
	Amarres plasticos 20cm	10
	Amarres plasticos 30cm	15
	Arandela 1/2"	8
	Base plana	1
	Base Soporte L con extension	0
	Bolsa de accesorios	1
	Bolsa de venteo	1
	Cable No 16	0
	Cable No 18	0
	Caucho canalado zuncho	2,1
	Cilindro 8m ³ - 33 lts	0
	Cilindro 9 m ³ - 37 lts	0
	Cilindro 10m ³ - 40 lts	0
	Cilindro 12,5m ³ - 50 lts	0
	Cilindro 15 m ³ - 60 lts	0
	Cilindro 16 m ³ - 65 lts	1
	Cilindro 22,5m ³ - 90 lts serial	0
	Cinta aislante	1
	Cinta teflon	1
	Coraza 3/8"	2
	Coraza 1/4"	2
	Electro válvula corte gas alta pre	0
	Electro válvula gas	0
	Electro válvula gasolina	1
	Emulador de inyectores 4Cil (J)	0
	Emulador de inyectores 6Cil (B)	0
	Emulador de inyectores 6Cil(J)	0
	Flejes	0
	Kit Llave y manómetro carburad	1
	Kit Llave y manómetro inyactada	0
	Llave conmutable carburada	0
	Llave conmutable inyectada	0
	Manguera agua	2
	Manguera gas	1
	Manguera gasolina	2

Cod.	Descripción	Cant.
	Manguera venteo	1
	Manómetro	0
	Mezclador B-60	0
	Mezclador estandar	1
	Rampa de inyeccion	0
	Reductor ST40	1
	Relé	0
	Remache 3/16*1/2	2
	Sensor de presion	0
	Sensor de temp. rampa inyeccion	0
	Sensor de temperatura reductor	0
	Sistema lazo cerrado chino	0
	Sistema lazo cerrado XLP	0
	Soporte reductor	1
	Tee portamanómetro	0
	Tornillo auto perforante	12
	Tornillo 6mm * 1cm	0
	Tornillo de 1 1/2*1/2	4
	Tornillo de 2 1/2*1/2	0
	Tornillo de 3 *1/2	0
	Tornillo de 4 *1/2	0
	Tornillo de 4 1/2*1/2	0
	Tuberia de alta presión 6mmx6m	1
	Tuerca de 6mm	0
	Tuerca de seguridad de 1/2	4
	Válvula cilindro NPT/NGT	1
	Válvula con pico llenado	1
	Valvula de carga	0
	Variador - corrector VAP	0
	Variador APW	1
	Variador de avance chino	0
	Variador de avance sierra	0
	Variador de avance Wolf/jocker	0
	Virolas 6mm	0

Tiempo estandar de Tr Herrero:	<u>2,21</u>	Horas
Mecánico:	<u>1,25</u>	Horas
Eléctrico:	<u>1,26</u>	Horas

Elaborado por autores.

En este formato se recopila y analiza la información del formato anterior, unificando los datos en un formato mas resumido que permita apreciar con mas claridad los resultados estadísticos practicados a los datos relacionados y que a la vez se arrojan resultados en cuanto a unidades de materiales y tiempo dejando listo este tema y poder continuar con el análisis de costo de cada una de estas unidades.

Este es un formato totalmente bloqueado contra cambios en la hoja de cálculo ya que su formulación y parametrización se asocia con los datos del formato de recolección de datos y esta indexado a las demás hojas del archivo.

5.5 LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES DIRECTOS.

Figura 15. PRECIOS MATERIALES DIRECTOS

Descripción	VALOR UNT	Descripción	VALOR UNT
Amarres plasticos 10cm	65	Llave conmutable inyectada	92.000
Amarres plasticos 20cm	95	Manguera agua	2.100
Amarres plasticos 30cm	115	Manguera gas	3.500
Arandela 1/2"	38	Manguera gasolina	1.900
Base Atos - Spark	68.000	Manguera venteo	1.600
Base Camarote	45.000	Manómetro	71.000
Base Daewoo - Hiunday	45.000	Mezclador B-60	52.000
Base doble 33	60.000	Mezclador estandar	41.000
Base plana	40.000	Mezclador Tomasetto	35.000
Base Soporte L	52.000	Motor de pasos xlp	298.000
Base Soporte L con extension	54.000	Pico de carga	35.000
Base Soporte L doble	85.000	Racor 6 mm.	700
Base Swift - Mazda	45.000	Reductor Pampa P+	698.700
Base triple de 33	81.000	Reductor ST40	158.000
Bolsa de accesorios	35.000	Reductor ST80	178.000
Bolsa de venteo	4.000	Reductor ST80Plus	198.000
Cable No 16	50	Reductor TA90	142.000
Cable No 18	60	Relé	4.200
Caucho canalado zuncho	1.150	Remache 3/16*1/2	50
Cilindro 8m ³ - 33 lts	435.000	Sensor de presion	365.000
Cilindro 9 m ³ - 37 lts	478.000	Sensor de temp. rampa inyeccion	365.000
Cilindro 10m ³ - 40 lts	518.000	Sensor de temperatura reductor	285.000
Cilindro 12,5m ³ - 50 lts	560.000	Sistema lazo cerrado chino	458.000
Cilindro 15 m ³ - 60 lts	620.000	Sistema lazo cerrado XLP	435.000
Cilindro 16 m ³ - 65 lts	720.000	Soporte reductor	6.500
Cilindro 20,75m ³ - 83 lts serial	790.000	Tee portamanómetro	3.500
Cilindro 22,5m ³ - 90 lts serial	810.000	Tornillo auto perforante	50

Elaborado por autores.

Este formato se alimento con la lista de precios de los materiales directos del proveedor Distribuciones Grupo Caribbean, empresa consolidada como la mayor en comercialización de equipos para Gas Natural Vehicular (GNV) a nivel nacional y gran participación a nivel Suramericano, además de que es socio mayoritario en GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA, razón por la cual sus precios no tienen competencia alguna frente a otros proveedores de este tipo de bienes.

Este formato se puede y debe retroalimentar, ya que los precios pueden estar sometidos a fluctuaciones relacionadas con el cambio constante del precio de las diferentes divisas, es por eso que esta hoja de calculo se debe actualizar cada 2 meses para prever que los precios suministrados para este trabajo queden subvalorados o sobrevalorados en un tiempo mínimo y evitar que los informes no sean concordantes con lo actual del momento.

La razón fundamental de esta lista es que arrojara exactamente el valor de los materiales directos utilizados en la conversión a Gas Natural Vehicular (GNV) y que al ser enfrentados con el estándar de materiales directos en unidades dará el primer valor de costos que es el de materiales directos tanto en unidades como en precio.

Igual que en los formatos que se pueden retroalimentar, en este las celdas resaltadas en gris son las que se pueden cambiar

5.6 ANÁLISIS DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.

Figura 16. ANALISIS DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

APROPIACIONES MENSUAL DE NOMINA											
CARGO	SALARIO	AUX DE TRANSP	8,500% EPS	11,625% AFP	2,436% ARP	9,000% PARFISCALES	8,330% CESANTIAS	1,000% INT. CESANT	8,330% PRIMA	4,160% VACACIONES	TOTAL
HERRERO	550.000	50.800	46.750	63.938	13.398	49.500	50.047	500	50.047	22.880	897.859
MECANICO	600.000	50.800	51.000	69.750	14.616	54.000	54.212	542	54.212	24.960	974.091
ELECTRICO	650.000	50.800	55.250	75.563	15.834	58.500	58.377	584	58.377	27.040	1.050.324
	1.800.000	152.400	153.000	209.250	43.848	162.000	162.635	1.626	162.635	74.880	2.922.274

DIAS LABORADOS MES	30
HORAS REALES DE PRODUC	8,00
HORAS REALES MES	240,0

VALOR HORA ESTANDAR POR APROPIACION											
CARGO	SALARIO	TRANSP	EPS	AFP	ARP	PARFISCALES	CESANTIAS	INT. CESANT	PRIMA	VACACIONES	TOTAL
HERRERO	2.292	212	195	266	56	206	209	2	209	95	3.741
MECANICO	2.500	212	213	291	61	225	226	2	226	104	4.059
ELECTRICO	2.708	212	230	315	66	244	243	2	243	113	4.376
	7.500	635	638	872	183	675	678	7	678	312	12.176

Elaborado por autores.

Para este análisis se tomaron los salarios que devengan los técnicos según su contrato laboral con GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA. En este análisis se dividen todas las apropiaciones de nomina para hallar el valor de la hora por cada partida y por cada técnico, se tiene en cuenta la legislación laboral vigente donde por ley las horas laborales en el mes son de 240.

La gran importancia de este análisis es la división de cada uno de los componentes de las apropiaciones de nomina, resultados que en un futuro cuando la empresa crezca y desarrolle mas controles en mano de obra directa pueda controlar este costo de una manera mas eficiente y organizada, por ahora para fines de la investigación nos sirve para establecer el costo de la mano de obra directa y para la acusación de la nomina de producción.

Este formato se puede retroalimentar cambiando el valor de los salarios fijos, ya sea por cambio de políticas salariales tanto en la empresa como en la legislación del momento en cuanto a tarifas o disposiciones hechas por el gobierno. Igualmente as celdas resaltadas en gris son las que permiten cambios en la información.

5.7 CIF O COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN.

Figura 17. CIF

1- MATERIALES INDIRECTOS

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
SOLDADURA	60.000	100.000	80.000	78.000	318.000
PLATINA Y UPN	125.000	180.000	155.000	150.000	610.000
CINTA DE TEFLON	11.000	15.000	13.000	13.500	52.500
SILICONA	15.000	22.000	19.000	18.000	74.000
CINTA AISLANTE	16.000	25.000	21.000	20.000	82.000
LIMPIA CARBURADOR	25.000	32.000	23.000	24.000	104.000
BROCAS	27.000	38.000	32.000	30.000	127.000
PINTURA	19.300	28.000	22.000	23.000	92.300
	298.300	440.000	365.000	356.500	1.459.800

2- SISTEMA DE MONITOREO

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
TELESENTINEL	220.000	220.000	220.000	220.000	880.000

3-DEPRECIACION MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

VIDA UTIL EN MESES 120

DESCRIPCION	VALOR TOTAL	DEPRECIACION MES
HERRAMIENTAS	4.800.000	40.000
MAQUINARIA	42.000.000	350.000
TOTAL DEPRECIACION MES		390.000

4- AMORTIZACION POLIZAS DE SEGUROS

POLIZA DIFERIDA 12

DESCRIPCION	VALOR POLIZA	VALOR AMORTIZACION MES
POLIZA CONTRATA	4.600.000	383.333

5- UTILES DE PAPELERIA

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	PROMEDIO MES
UTILES DE PAPELERIA	100.000	150.000	130.000	130.000	510.000	127.500

6- ARRIENDO

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	PROMEDIO MES
ARRIENDO BODEGAS	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	18.000.000	4.500.000

ALMACENISTA	550.000	50.800	46.750	63.938	13.398	49.500
	450.000	50.800	38.250	52.313	10.962	40.500
	2.000.000	101.600	170.000	232.500	48.720	180.000

8,330% CESANTIAS	1,000% INT. CESANT	8,330% PRIMA	4,160% VACACIONES	TOTAL
83.300	833	83.300	41.600	1.315.610
50.047	500	50.047	22.880	774.386
41.717	417	41.717	18.720	642.825
175.063	1.751	175.063	83.200	2.732.820

8- SERVICIOS PUBLICOS

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	PROMEDIO MES
ACUEDUCTO Y SANEAMIENTO	120.000	150.000	136.000	132.000	538.000	134.500
ENERGIA ELECTRICIDAD	90.000	98.000	94.000	92.000	374.000	93.500
TELEFONO	20.000	28.000	22.000	24.000	94.000	23.500
TOTAL SERVICIOS PUBLICOS	230.000	276.000	252.000	248.000	1.006.000	251.500

RESUMEN CIF

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
MATERIALES INDIRECTOS MES	298.300	440.000	365.000	356.500
SEGURIDAD	220.000	220.000	220.000	220.000
DEPRECIACION	390.000	390.000	390.000	390.000
POLIZAS DE SEGUROS	383.333	383.333	383.333	383.333
UTILES DE PAPELERIA	100.000	100.000	100.000	100.000
ARRIENDO	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
MANO DE OBRA INDIRECTA	2.732.820	2.732.820	2.732.820	2.732.820
SERV PUBLICOS	230.000	276.000	252.000	248.000
	8.854.453	9.042.153	8.943.153	8.930.653

DESCRIPCION	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
VEHICULOS CONVERTIDOS	40	48	46	46

DESCRIPCION	CIF ESTANDAR POR VEHICULO
MATERIALES INDIRECTOS MES	8.110
SEGURIDAD	4.889
DEPRECIACION	8.667
POLIZAS DE SEGUROS	8.519
UTILES DE PAPELERIA	2.222
ARRIENDO	100.000
MANO DE OBRA INDIRECTA	60.729
SERV PUBLICOS	5.589
TOTAL CIF POR VEHICULO	198.725

Elaborado por autores.

En el formato de costos indirectos de fabricación para este tipo de empresa se dividen en materiales indirectos los cuales son utilizados en la conversión de Gas Natural Vehicular (GNV) pero que son de difícil cuantificación por lo tanto, si no se puede definir una medida para estos materiales no se puede valorizar esto se debe a que estos materiales como son silicona, soldadura y otros son utilizados en cantidades diferentes según la conversión y su necesidad por estas razones lo que se busca en esta investigación es presupuestar con la información contable de 5 meses de GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA, para dar un punto de partida en los meses venideros.

De igual manera se analizan todos aquellos costos en los cuales la empresa tiene que incurrir para que el proceso de conversión se pueda dar sin ningún contratiempo como lo son seguros, papelería, depreciaciones, amortizaciones y otros relacionados en este formato

La mano de obra indirecta como lo es el técnico de servicios y el almacenista, funcionarios de la empresa de vital necesidad para la gestión de control y calidad de la conversión, se analiza de igual manera que la mano de obra directa dividiendo la nomina en todos sus conceptos.

Como resultado de estos análisis se concreta un valor del CIF el cual queda registrado en el resumen de los costos indirectos de fabricación de este formato para ser luego indexado en la ficha estándar

5.8 TARJETA ESTÁNDAR.

Figura 19. Tarjeta estándar

TARJETA ESTANDAR			
1- MATERIALES DIRECTOS			
Descripción	Cant.	Valor.	
Amarres plasticos 10cm	5	65	
Amarres plasticos 20cm	10	95	
Amarres plasticos 30cm	15	115	
Arandela 1/2"	8	38	
Base plana	1	40.000	
Bolsa de accesorios	1	35.000	
Bolsa de venteo	1	4.000	
Caucho canalado zuncho	2,1	1.150	
Cilindro 16 m ³ - 65 lts	1	720.000	
Cinta aislante	1	1.500	
Cinta teflon	1	250	
Coraza 1/4"	2	1.500	
Coraza 3/8"	2	1.800	
Electro válvula gasolina	1	26.800	
Kit Llave y manómetro carburada	1	168.000	
Manguera agua	2	2.100	
Manguera gas	1	3.500	
Manguera gasolina	2	1.900	
Manguera venteo	1	1.600	
Mezclador estandar	1	41.000	
Reductor ST40	1	158.000	
Remache 3/16*1/2	2	50	
Soporte reductor	1	6.500	
Tornillo auto perforante	12	50	
Tornillo de 1 1/2*1/2	4	900	
Tuberia de alta presión 6mmx6m	1	71.000	
Tuerca de seguridad de 1/2	4	800	
Válvula cilindro NPT/NGT	1	39.000	
Válvula con pico llenado	1	46.500	
Variador APW	1	154.000	
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			1.527.213
2- MANO DE OBRA DIRECTA			
CARGO	HORAS ESTANDAR	VALOR HORA ESTANDAR	TOTAL HORA ESTANDAR
HERRERO	2,21	3.741	8.266
MECANICO	1,25	4.059	5.092
ELECTRICO	1,26	4.376	5.525
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			18.883
3- COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION			
DESCRIPCION	CIF APLICADOS POR VEHICULO		
MATERIALES INDIRECTOS MES	8.110		
SEGURIDAD	4.889		
DEPRECIACION	8.667		
POLIZAS DE SEGUROS	8.519		
UTILES DE PAPELERIA	2.222		
ARRIENDO	100.000		
MANO DE OBRA INDIRECTA	60.729		
SERV PUBLICOS	5.589		
TOTAL CIF VEHICULO	198.725		
TOTAL COSTO VEHICULO			
1- MATERIALES DIRECTOS			1.527.213
2- MANO DE OBRA DIRECTA			18.883
3- COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION			198.725
TOTAL COSTO			1.744.820

Elaborado por autores.

De acuerdo con la investigación que se va a realizar, con los datos, con la información levantada en los diferentes cuestionarios, entrevistas y la observación directa en el tema de la instalación de gas natural vehicular en los talleres de Bogotá, se pretende elaborar un sistema de costos por ordenes de producción que se ajuste en una forma adecuada a este tipo de negocio para maximizar los ingresos y sobretodo minimizar los costos de producción.

6. CONCLUSIONES

Se concluyo a través de la experiencia y en el desarrollo del presente documento, lo siguiente:

- Durante la investigación y el proceso que la misma involucra no se logro identificar o encontrar una referencia documental o de experiencia la cual estuviera encaminada al costeo de conversiones de vehículos a Gas Natural Vehicular (GNV).
- La contabilidad de costos es una fase amplificada de la contabilidad general o financiera de una entidad industrial o mercantil, que proporciona rápidamente a la gerencia los datos relativos a los costos de producir o vender cada artículo, facilitando la preparación de una serie de informes de los cuales fundamentan las decisiones de la gerencia, ya que un buen sistema de contabilidad de costo no solo se limita a la función contable, sino también a llevar el control de costos, que se refiere a la mejor manera de utilizar los recursos.
- Con este estudio, hemos aprendido la manera de cuantificar los costos de los vehículos en conversión, con la información suministrada por GAS EXPRESS DE OCCIDENTE LTDA, la cual fue analizada y donde se obtuvo unos resultados excelentes en cuanto al desarrollo de este trabajo.
- Durante el desarrollo de este trabajo hemos podido verificar que tan acertados son nuestros conocimiento en cuanto a la contabilidad de costos, y encontrando una empresa tan ordenada en el campo requerido.

BIBLIOGRAFÍA

CUEVAS, Carlos Fernando, Contabilidad de Costos, Enfoque Gerencial y de Gestión. Segunda Edición, Prentice Hall. Bogotá 2001.

DECRETO 1605 de 2002 (Diario Oficial Año CXXXVIII. N. 44892. 6 Agosto, 2002

GOMEZ BRAVO Oscar, Contabilidad de Costos. Mc Graw – Hill. Bogotá. 2005

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Documentación. Presentación de Tesis, Trabajo de Grado y Otros Trabajos de Investigación. Quinta Actualización. Bogotá. ICONTEC, 2002. NTC 1486.

Investigación de Contabilidad de Costos. Producciones Karol C.A.

MALLO Carlos; KAPLAN Robert S.; MELJEM Sylvia; GIMÉNEZ Carlos. Contabilidad de Costos y Estratégica de Gestión. Prentice Hall. Madrid 2000.

MANUAL DE INSTALACIÓN - GEO, Gas Express de Occidente Ltda., 2007

MINISTERIO DE MINAS y ENERGÍA - Dirección de Gas - Unidad de Planeación Minero-Energética-UPME. Bogotá Junio de 2002.

POLIMENI, R.S.; FABOZZI, F.J.; ADELBERG A.H. Contabilidad de Costos. Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones de Gerenciales. Tercera Edición. McGraw - Hill. Colombia. 1998.