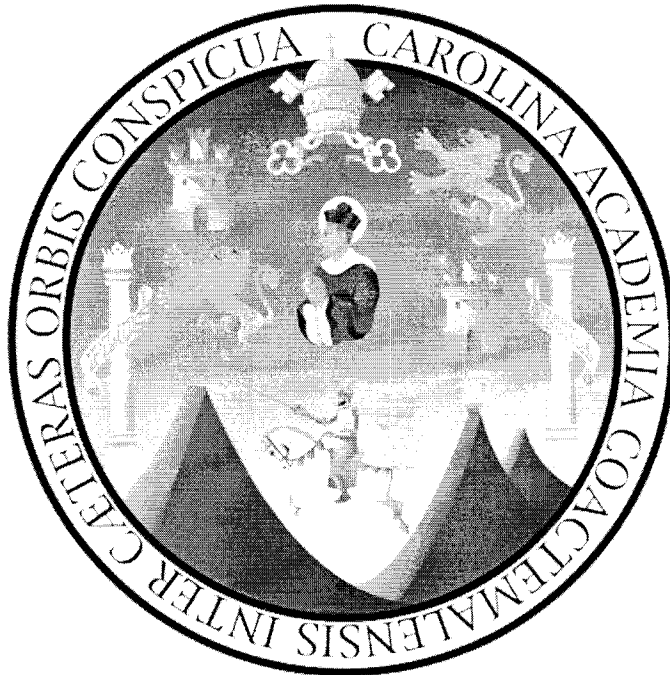


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**PROPUESTA EN LA ADMINISTRACIÓN DE COSTOS DE LOS
DEPARTAMENTOS DE ASISTENCIA A LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN EN
UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES QUÍMICAS, EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE COSTEO POR
TIEMPO DE ACTIVIDAD –TDABC-.**

ING. MARIO ROBERTO CALDERON GUEVARA

Guatemala, noviembre de 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

**PROPUESTA EN LA ADMINISTRACIÓN DE COSTOS DE LOS
DEPARTAMENTOS DE ASISTENCIA A LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN EN
UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES QUÍMICAS, EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE COSTEO POR
TIEMPO DE ACTIVIDADES -TDABC-**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestría en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-2009 de la sesión celebrada 14 de julio de 2009.

Asesor de Tesis

MSc. Juan de Dios Alvarado López

Autor:

Ing. Mario Roberto Calderón Guevara

Guatemala, Noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Luis Antonio Suarez Roldán
Vocal II: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV: P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
Vocal V: P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN
EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Secretario: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Vocal I: MSc. Otto René Burgos Ruiz



ACTA No. 34-2014

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 en Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **25 de agosto** de 2014, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero **Mario Roberto Calderón Guevara**, carné No. **100022199**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"PROPUESTA EN LA ADMINISTRACIÓN DE COSTOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ASISTENCIA A LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN EN UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES QUÍMICAS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE COSTEO POR TIEMPO DE ACTIVIDADES -TDABC-**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **78** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veinticinco días del mes de agosto del año dos mil catorce.

Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Presidente

MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Secretario

MSc. Otto René Burgos Ruiz
Vocal I

Ing. Mario Roberto Calderón Guevara
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Mario Roberto Calderón Guevara, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 24 de septiembre de 2014.

(f) _____
Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Presidente





**FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS**

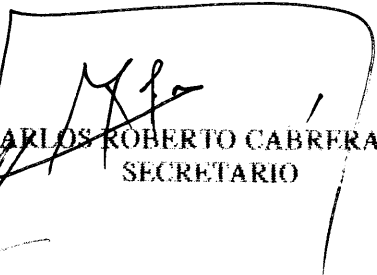
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

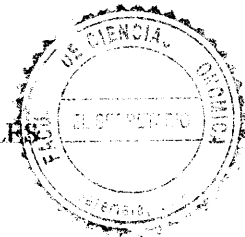
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS,
GUATEMALA, DIEZ DE NOVIEMBRE DE DOS MIL CATORCE.**

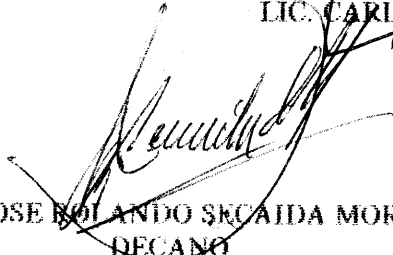
Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.1, subinciso 4.1.2 del Acta 19-2014 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 4 de noviembre de 2014, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 34-2014 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 25 de agosto de 2014 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera, denominado: "PROPUESTA EN LA ADMINISTRACIÓN DE COSTOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ASISTENCIA A LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN EN UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES QUIMICAS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE COSTEO POR TIEMPO DE ACTIVIDADES -TDABC-", que para su graduación profesional presentó el Ingeniero MARIO ROBERTO CALDERÓN GUEVARA, autorizándose su impresión.

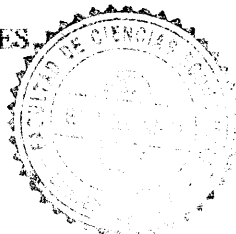
Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROLANDO SCAIDA MORALES
DECANO



Smp.

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios	Por ser mi guía y mi fortaleza
Mi hija	Camila Calderón de León, por ser mi inspiración
Mi esposa	Gabriela de León, por su paciencia y apoyo
Mis padres	Karla Lissette Guevara Herrera Mario René Calderón Marín
Mi hermana	Karla Mariana Calderón Guevara
Mis abuelos	Porfirio Beronio Calderón, Gloria Marín de Calderón, Elma Herrera
Mis tíos	Frinné, Walda y Byron Calderón; Brenda y Giovanni Guevara
Mis primos	Nicolle y María Frinné López; Sofía y Gabriela Calderón; Fernando, Ricardo y Renato Cambranes; que este logro sea un ejemplo de superación personal.
Mis amigos	Por su apoyo incondicional

CONTENIDO

		Página
	RESUMEN	i
	INTRODUCCION	iii
1	ANTECEDENTES	1
1.1	La estructura de los costos	1
1.2	Antecedentes del Sistema de Costeo por Actividad (ABC)	2
1.3	Historia del Sistema de Costeo por Tiempo de Actividad (TDABC)	6
1.4	Antecedentes de la Industria de Especialidades Químicas	7
2	MARCO TEÓRICO	9
2.1	Costos	9
2.1.1	Costo de Producción	10
2.1.1.1	Costos Directos	10
2.1.1.1.1	Materiales Directos	10
2.1.1.1.2	Mano de Obra Directa	11
2.1.1.2	Costos Indirectos	11
2.1.1.3	Estado de Costo de Producción	12
2.1.2	Costos Fijos	12
2.1.3	Costos Variables	12
2.2	Deficiencias del costeo por Volumen	13
2.3	Sistema de Costeo ABC	14
2.4	Sistema de Costeo por Tiempo de Actividad (TDABC)	16
2.4.1	Costos de la Capacidad Suministrada	18
2.4.2	Capacidad Práctica de los Recursos	19
2.4.3	Coeficiente de Costo por Actividad	19
2.4.4	Tiempo de Objeto de Costo	19
2.4.5	Ecuaciones Temporales	20
2.4.6	Importe de las Actividades en los Costos	20
2.5	Costeo de Tradicional en comparación con el Costeo por Tiempo de Actividad	20

		Página
2.6	Etapas del ABC vs TDABC	21
2.6.1	Etapas del ABC	21
2.6.2	Etapas del TDABC	22
2.7	La Industria de Especialidades Químicas en Guatemala	22
2.7.1	Importancia de la Industria Química en Guatemala	24
2.7.2	Tipos de Productos en la Industria Química	25
2.7.3	Exportaciones de productos Químicos	25
2.7.4	Importaciones de productos Químicos	27
2.7.5	Balanza Comercial de Productos Químicos	28
3	METODOLOGÍA	30
3.1	Problemática de Investigación	30
3.2	Objetivos	30
3.2.1	Objetivo General	30
3.2.2	Objetivos Específicos	31
3.3	Aplicabilidad de la Investigación	32
3.4	Hipótesis	32
3.4.1	Variable Dependientes	32
3.4.2	Variabes Independientes	32
3.5	Método Científico	33
3.6	Técnicas de Investigación Aplicadas	34
3.6.1	Técnicas de Investigación Documental	34
3.6.2	Técnicas de Investigación de Campo	34
4	ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA	36
4.1	Actividades del Departamento de Compras	36
4.1.1	Análisis de Estructura de Actividades del Departamento de Compras	36
4.2	Actividades del Departamento de Informática	38
4.2.1	Gerencia de Informática	38

	Página
4.2.2	Desarrollo Informático 39
4.3	Actividades del departamento de recursos humanos 40
4.3.1	Jefe de Recursos Humanos 40
4.4	Actividades del departamento de logística 41
4.4.1	Gerente de Logística 41
4.4.2	Transportistas 42
5	ESTUDIO DE TIEMPOS DE LAS ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA 43
5.1	Estimación de tiempos por actividad de compras, informática, recursos humanos y logística 43
5.2	Ecuaciones temporales 48
6	DETERMINACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA 51
6.1	Coeficientes de costo por actividad 51
6.1.1	Costo de la capacidad suministrada 51
6.1.2	Capacidad práctica de recursos 56
7	IMPORTE DE LAS ACTIVIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA EN LA DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PRODUCTOS 67
7.1	Costos indirectos de las actividades del departamento de compras 67
7.2	Costos indirectos de las actividades del departamento de informática 69
7.3	Costos indirectos de las actividades del departamento de recursos humanos 71
7.4	Costos indirectos de las actividades del departamento de logística 73
8	IMPACTO DEL TDABC EN EL ANÁLISIS FINANCIERO 76
8.1	Cálculo de costos indirectos departamento de compras, costeo por volumen 76
8.2	Cálculo de costos indirectos departamento de informática, 77

		Página
	costeo por volumen	
8.3	Cálculo de costos indirectos departamento de recursos humanos, costeo por volumen	77
8.4	Cálculo de costos indirectos departamento de logística, costeo por volumen	77
	CONCLUSIONES	83
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFIA	87
	ANEXOS	90
	INDICE DE TABLAS	91
	INDICE DE GRAFICAS	93
	INDICE DE CUADROS	94

RESUMEN

La industria de especialidades químicas en Guatemala tuvo su auge en los años 80, desempeñando un papel fundamental en la economía, en vista de que está presente en todas las actividades, tales como alimentación, vestido, vivienda, comunicaciones, transporte, recreación, educación, productos caseros, entre otros. Además, su incidencia es decisiva en el desarrollo de otros sectores, tales como el ambiental, energético, informática, entre otros, por lo cual es importante su crecimiento sostenido.

En la industria de especialidades químicas en Guatemala, existen muchos departamentos administrativos, que realizan actividades que no se relacionan directamente con la elaboración de los productos o servicios; sin embargo, éstos departamentos ofrecen el apoyo y la infraestructura necesaria para que los empleados o equipos del área de producción puedan realizar su trabajo de manera eficiente, por lo cual, desde el punto de vista de administración de costos, éstos departamentos de apoyo se incluyen dentro de los gastos indirectos de producción.

Los departamentos compras, informática, recursos humanos y logística tienen importancia relevante en el proceso productivo de la industria de especialidades químicas; sin embargo, el problema es que no se cuenta con información exacta de costos reales de éstos departamentos para su incorporación al costo total de elaboración de cada uno de los productos o servicios, lo cual es fundamental para determinar el precio de los mismos y establecer el margen de ganancia deseada.

Ante ésta problemática, surge el sistema de costeo por tiempo de actividades, TDABC (Time Driven Activity Based Costing) para determinar, con un alto nivel de precisión, el cálculo de los costos indirectos de producción, para su uso en el establecimiento de métodos de control y para la definición de acciones

estratégicas, correctivas, en el caso de que se determine la existencia de capacidad instalada ociosa.

La presente investigación se basó en el método científico, para el diseño del sistema de costeo por tiempo de actividades, TDABC, para la determinación de los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística de las industrias de especialidades químicas en la ciudad capital de Guatemala.

Los resultados más importantes y las principales conclusiones de la investigación realizada, se presentan a continuación:

El análisis de la estructura de actividades estableció que el número de actividades que impactan en el costo de producción del departamento de compras son 10 actividades, para el departamento de informática 7 actividades, para el departamento de recursos humanos 6 actividades y para el departamento de logística 11 actividades.

El costo por actividad del departamento de compras se estableció en Q 3.54 por minuto, el del departamento de informática es de Q 4.59 por minuto, el del departamento de recursos humanos se estableció en Q 2.64 por minuto; y el costo por actividad del departamento de logística es de Q 4.13 por minuto

Mediante la utilización del TDABC se estableció que el costo indirecto para la fabricación de 25,435 unidades de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística asciende a Q 266,579.14 lo cual reflejó un aumento del 4.71% de los costos indirectos calculados mediante el método de costeo por volumen; disminuyendo la utilidad neta en el ejercicio del tiempo de estudio en un 6.08%.

INTRODUCCION

Los departamentos de apoyo como compras, informática, recursos humanos y logística de la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, cumplen con una serie de actividades, las cuales tienen incidencia directa en los tiempos y costos de producción; específicamente en los gastos indirectos de fabricación. La industria de especialidades químicas, de manera convencional, utiliza el método de costeo por volumen, el cual asigna los costos indirectos considerando un porcentaje de los costos directos por departamento.

En este mundo competitivo y globalizado, donde las demandas aumentan y las necesidades crecen en mayor proporción que los recursos, y los presupuestos resultan a veces insuficientes para la planeación financiera; es necesario un sistema de costeo para el logro de una mayor eficiencia comercial y productiva.

El sistema de costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) permitirá alcanzar con una alta precisión el cálculo de los costos, mejorando a la vez, la asignación de recursos y los procesos de gestión internos. La implementación del método requiere de una revisión organizacional y de procesos, lo cual puede ayudar a mejorar su rendimiento y competitividad.

La problemática de la investigación se basa en que los métodos actuales de medición de costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística de la industria de especialidades químicas ubicadas en la ciudad de Guatemala, no consideran la eficiencia comercial y productiva, por lo cual no se tiene una base para determinar con exactitud el costo total de los productos químicos.

En base al market share realizado de las industrias de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala, se escogieron las empresas con mayor volumen de ventas; logrando así obtener la muestra de tres empresas que representan el 70%

del volumen total de ventas; de las cuales se escogió el producto de mayor rotación para realizar la evaluación.

Se delimita la investigación a los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, los cuales tienen mayor incidencia en la determinación del costo de producción; compras siendo el encargado directo de la consecución de materias primas que cumplan con los estándares de calidad a un menor costo; informática encargado de la automatización de los procesos productivos; recursos humanos evitando consiguiendo el personal óptimo para los procesos reduciendo la rotación de personal y logística encargado de establecer las rutas y tiempos de entrega que reduzcan los costos de ventas.

En vista de lo anterior, el objetivo general de la presente investigación, es el siguiente: Desarrollar un sistema de administración de costos a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) en los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística en la industria de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala.

Los objetivos específicos de investigación, se refieren a lo siguiente: Analizar la estructura de actividades funcionales de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística; medir los tiempos de actividades funcionales de los departamentos compras, informática, recursos humanos y logística; establecer ecuaciones temporales, para cada una de las actividades funcionales de los departamentos de compras e informática, para obtener el tiempo total de actividades realizadas; calcular coeficientes de costos por actividades de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, para determinar la relación entre costos, capacidad suministrada y capacidad práctica de los recursos; describir la ecuación de costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, definir los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, en la elaboración de los productos de especialidades

químicas, con base en la metodología del sistema de costeo por tiempo de actividad, TDABC; y evaluar el impacto que tiene la aplicación del TDABC en los estados de resultados.

La hipótesis de investigación formulada, es la siguiente: La aplicación de un sistema para la administración de costos, a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) para la determinación de los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, permitirá determinar los costos indirectos por cada actividad.

La presente tesis, consta de los siguientes capítulos:

En el capítulo Uno se establecen los antecedentes de la investigación, relacionados principalmente con el surgimiento de la metodología de costeo por tiempo de actividad TDABC, que es una evolución de la metodología ABC.

En el capítulo Dos se expone el marco teórico necesario para fundamentar la investigación; en tanto que en el capítulo Tres se especifica la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, definiendo la hipótesis que se desea comprobar, los objetivos que se desean alcanzar y las herramientas utilizadas para el logro del mismo.

A partir del capítulo Cuatro se presentan los resultados de la investigación, relacionados con la estructuración de actividades de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística. En el capítulo Cinco se presentan los resultados del estudio de tiempos de actividades que tienen incidencia directa en los tiempos y costos de producción.

En el capítulo Seis, se determinan los costos indirectos de las actividades realizadas por los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística utilizando la metodología de costo por tiempo de actividad -TDABC-. El

capítulo Siete, determina el importe de costos de cada actividad en la elaboración de productos; mientras que el capítulo 8 establece el impacto de la aplicación del TDABC en los estados financieros.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada

1. ANTECEDENTES

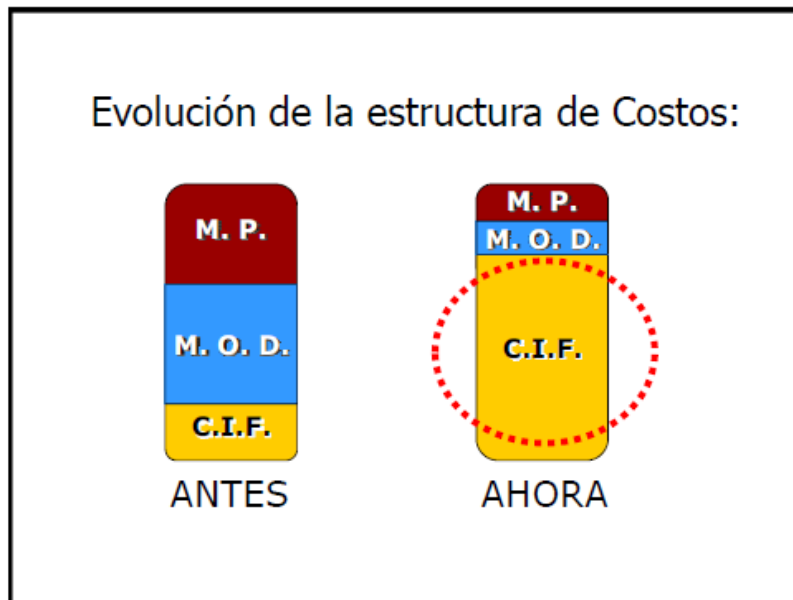
Los antecedentes de la investigación comprenden la exposición del marco referencial teórico y empírico sobre el sistema de costeo por tiempo de actividades -TDABC- para la administración de los departamentos de compras e informática en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala.

1.1 La estructura de los costos

Es un hecho por todos conocido que la estructura de costos de las empresas ha ido cambiando con el tiempo y con la aparición de nuevas modalidades tanto de producción como de contratación. Este fenómeno afecta tanto a las empresas prestadoras de servicios como a aquellas que producen bienes tangibles.

Según Lambertucci y Amena (2009), se modificó la estructura de costos de producción en la mayoría de los casos de las industrias:

Figura 1 Evolución de la estructura de costos



Fuente: Lambertucci y Amena 2009.

El crecimiento de los costos indirectos de producción, y la consecuente necesidad de distribuirlos de una manera apropiada, que sea justa con las unidades de costeo y que sea útil para tomar decisiones, ha hecho que los analistas de gestión extremen los cuidados a la hora de elegir los criterios y las bases de distribución ya que ahora es relevante como repartirlos, (Lambertucci y Amena 2009).

Así es que la técnica de distribución de costos conocida como distribución por volumen recibió un fuerte empuje y desarrollo.

En paralelo a éstos hechos, y en las disciplinas del Management, se fue gestando un enfoque diferente de cómo gestionar los procesos de las organizaciones. Se puso menos el foco en el rol de los departamentos y las funciones y, en cambio, se consagró al cliente como norte con el que se debían alinear las acciones de la organización. La consecuencia directa de este enfoque es el reconocimiento palmario de que la organización no logra sus objetivos por el hecho de tener departamentos, sino que los logra gracias a que se ejecutan procesos (conjuntos de actividades) que son transversales a esos departamentos (Lambertucci y Amena 2009).

Faltó, entonces, poco para que surgiera un método de gestión que ponga el foco en este hecho contundente: solo hay costo cuando se ejecutan actividades tendientes a la consecución de los objetivos de la organización.

1.2 Antecedentes del Sistema de Costeo Basado por Actividades (ABC, Activity Based Costing)

Según Kaplan (2008), el sistema de costeo basado por actividades se vuelve una necesidad a mediados de los años 80; adquiriendo una especial relevancia debido a los entornos turbulentos y dinámicos de la época. Época en la cual la toma de

decisiones se hace en función de diseño de productos, tecnología en el proceso y principalmente en los elementos referentes a la rentabilidad.

Kaplan (2008) sostiene que los puntos más relevantes que influían en los sistemas de costos eran:

1. Aumento del catálogo de productos debido a la alta competitividad.
2. Disminución del ciclo de vida de los productos
3. Reducción de los inventarios de productos terminados
4. Disminución de la mano de obra directa y aumento de los costos indirectos ocasionado por los avances tecnológicos.
5. Evitar actividades que no generan valor.

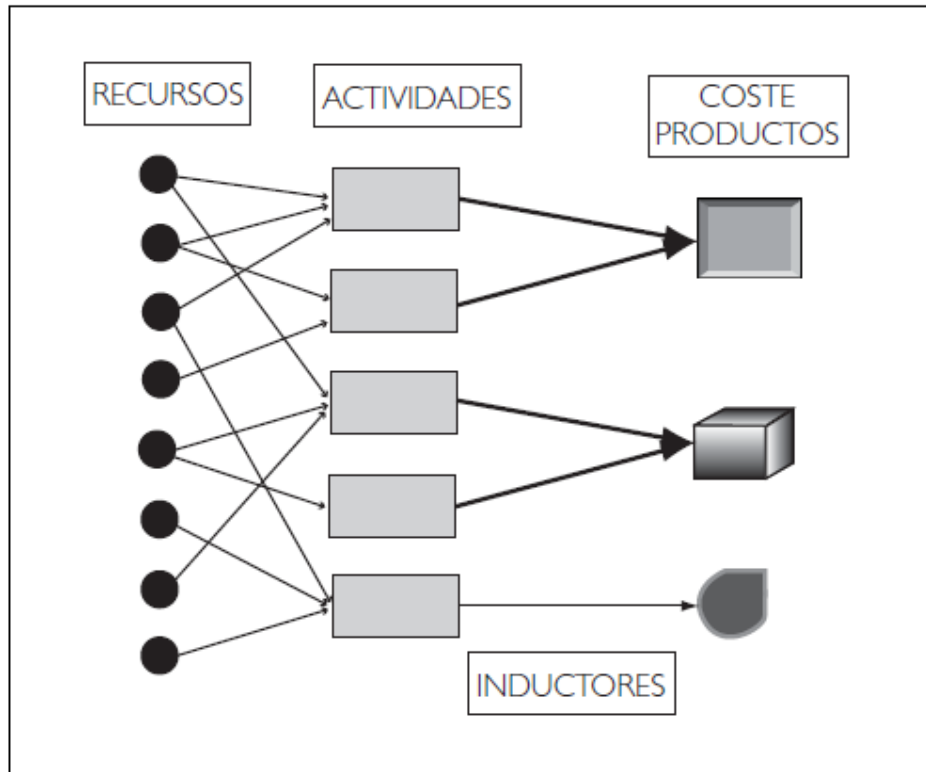
Todos éstos cambios llevaron a la necesidad de asignar los costos indirectos de una manera más razonable a los productos; algo que los sistemas de costos convencionales no lo hacían; ya que la metodología tradicional era la asignación de costos en función del volumen de producción.

El sistema ABC fue diseñado para resolver la asignación de los costos indirectos – cada vez más importantes en las empresas– que se realizaba de modo casi arbitrario, (Fortuny 2010).

El sistema ABC sostiene que los productos no consumen directamente recursos, sino actividades y son éstas las que, a su vez, consumen los recursos y causan los costos. Igual que en el método “full costing”, es preciso localizar los costos de los departamentos o centros de costos. El sistema ABC, en lugar de asignar los costos indirectos a los productos, dichos costos se asignan a actividades realizadas. Se denomina actividades a las tareas principales o auxiliares cuya

realización supone un coste. Después, se asignan los costos de las actividades a los productos y otros objetos de coste, (Kaplan y Cooper 1988).

Figura 2 Modelos de Costeo ABC



Fuente: Fortuny, 2010

A principios de los años 60 el departamento de finanzas de General Electric, ya veía la necesidad de controlar sus costos indirectos; siendo así los primeros en definir la palabra actividad como generación de costos. Aunque el ABC surge de los esfuerzos de compañías para mejorar las contabilidades de costos en los años 70, (Chacon 2012).

La necesidad de la implementación de costeo por actividad también se fundamenta con 4 autores; iniciando con los trabajos de Alexander Hamilton Church, a inicios del siglo XX; cuya base era el estudio de las causas que generaban los costos indirectos, pero su propuesta necesitaba recopilar y almacenar una cantidad enorme de datos que requería un análisis complejo, algo que con la técnica entonces vigente no era posible, (Chacon 2012).

Así surgieron otros estudios de los cuales destacan el creado por Konrad Mellerowicz en los años 50; el método de costeo propuesto por George J. Staubus en su libro *Activity Costing and Input-output Accounting* en 1971; y en un cuarto momento él costeo basado en las transacciones, propuesto por Jeffrey G. Miller y Thomas E. Vollmann en 1985, el cual fue divulgado posteriormente por H. Thomas Johnson y Robert S. Kaplan, (Chacon 2012).

La implementación del sistema ABC se debió al libro de Johnson & Kaplan "Pérdidas relevantes: Surgimiento y Fallos de la Administración Contable" de 1987.

En el método ABC, la imputación de los costos es más realista y permite a la empresa saber cuánto le cuestan las actividades que desarrolla. A partir de esta información, la empresa puede eliminar actividades sin valor añadido y mejorar la ejecución de las actividades para reducir sus costos, (Mallo y Jiménez 2000)

Esta actitud coincide con los principios de la producción ajustada o lean manufacturing (Ripoll y Tamarit, 1996). Como inconveniente, el sistema ABC tampoco está exento de subjetividad, pues el personal debe hacer estimaciones sobre su dedicación horaria a una u otra tarea y también hay que adoptar criterios de reparto de los costos indirectos entre las actividades. Además, ABC introduce grandes costos administrativos e informáticos, (Mallo y Jiménez 2000).

1.3 Historia del Sistema de Costeo por Tiempo de Actividad (TDABC, Time Driven Activity Based Costing)

Durante el desarrollo del ABC, surgieron ciertos aspectos que hicieron que las empresas perdieran la confianza en éste sistema; ya que los consideraban caros de aplicar, complejos de mantener y difíciles de modificar, (Chacón 2012).

La precisión del sistema era cuestionado debido a que la asignación de los costos se realizaba de manera subjetiva por personas individuales en función del tiempo dedicado a diversas actividades. Cuando se entrevistaba a los empleados sobre el uso de su tiempo en cada actividad se asignaban costos imprecisos ya que se les entregaba la lista de actividades sobre la cual se distribuía un 100% del tiempo; pero no se consideraban los tiempos improductivos. Por lo cual la metodología ABC asumía que empleados trabajaban a toda su capacidad, (Chacón 2012).

Lo que se necesitaba para superar las dificultades del ABC era un enfoque que respete su esencia y que simplifique su ejecución haciendo que “El costo de conocer el costo” sea razonable. El problema de fondo podía expresarse en estos términos: “Si encontrásemos un común denominador a todas las actividades (o a casi todas) que sea representativo de ellas y cuyo cálculo sea factible, entonces, podríamos usarlo como inductor para la distribución de los costos indirectos a las actividades”, (Lambertucci y Amena 2009).

En el 2007 se publica un libro llamado Time Driven Activity Based Costing, realizado por los autores Robert S. Kaplan y Steven R. Anderson; donde se presenta un sistema más sencillo y versátil que el sistema ABC, (Fortuny 2010).

El TDABC surge como un nuevo sistema más práctico para determinar el costo y el uso de la capacidad de las actividades y la rentabilidad de los productos.

A pesar de ser un sistema de costeo nuevo con solo 5 años de vida el TDABC ha sido implementado con éxito en los siguientes tipos de empresas:

- Empresas prestadoras de servicios a industrias y comercio.
- Empresas de manufactura en serie y por pedido.
- Centros Médicos.

Con el éxito que ha tenido el sistema TDABC y la importancia de determinar el costo indirecto real que incurren los departamentos de compras en informática, se basará en éste método para ser aplicado en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, en vista de que actualmente se siguen manejando los métodos convencionales de medición de costos.

1.4 Antecedentes de la Industria de Especialidades Químicas

La industria química puede definirse como la aplicación a escala industrial de transformaciones físicas y químicas que persigue una utilización eficaz de las materias primas mediante procesos concebidos, desarrollados y ejecutados de modo económicamente aceptable para la producción de bienes susceptibles de comercialización. La historia de la industria de especialidades químicas es, por tanto, la historia de la aplicación de los procesos químicos.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, la evolución de la industria química es tal que sus necesidades no pueden satisfacerse sólo con la aportación de la química tradicional por un lado y de la ingeniería mecánica por otro. Este periodo que se conoce como Revolución Industrial, se desarrolló prácticamente sin emplear más personal especializado que los aprendices. En cambio, la química industrial de la época requirió la intervención de personal altamente especializado. Durante la última parte del siglo XIX el énfasis de la industria química estaba claramente

orientado hacia el desarrollo de procesos. Hasta entonces esto se había llevado a cabo empleando máquinas y estructuras industriales relativamente simples; pero pronto algunas industrias comenzaron a requerir una ingeniería considerablemente más compleja. La importancia de este tipo de ingeniería específico fue explícitamente reconocida en 1880 cuando se intentó fundar la Sociedad de Ingenieros Químicos de Londres, (Universidad de Alcalá 2012)

La industria como tal siempre ha existido en Guatemala; sin embargo, la impresión general es que aún no se cuenta con una verdadera industria. Ya en la época prehispánica existían artesanos que trabajaban las piedras preciosas para producir joyas y artículos rituales, trabajaron con obsidiana para producir artefactos de cuchillería y armas, produjeron artículos de cerámica, textiles, tejidos de plumería, todo de excelente calidad, por lo cual su trabajo era muy demandado. En la sociedad colonial, igualmente, hubo una importante industria artesanal que proveyó de lo necesario para que la colectividad disfrutara de niveles de vida civilizados. En el siglo XIX se establecieron las primeras industrias fabriles, con éxito relativo porque no se pudo multiplicar la suerte de las primeras fábricas, (Mely 2011).

La industria química en Guatemala tuvo su auge en los años 80 y juega un papel fundamental en las economías modernas. Es una industria clave pues está presente en todas las áreas de la vida, tales como alimentación, vestido, vivienda, comunicaciones, transporte, recreación, educación, productos caseros, etc. Además, juega un papel decisivo en el desarrollo de otros sectores de la industria como el ambiental, energético, informática, etc.; lo cual hace de suma importancia hacer de esta industria de un crecimiento sostenido, (Mely 2011).

2. MARCO TEORICO

El Marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación sobre la administración de costos con base en el costeo por tiempo de actividades, TDABC (Time Driven Activity Based Costing), en los departamentos de compras e informática de la industria de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala.

2.1 Costos

Según Horngren (2007), “El costo consiste en el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.”

Según Samuelson (1992); “los costos son importantes ya que las empresas deciden la cantidad que van a producir y vender de un bien dependiendo de su precio y su costo”.

Entre los objetivos y funciones de la determinación de costos, encontramos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Permitir la valuación de inventarios.
- Controlar la eficiencia de las operaciones.
- Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa.

Los costos pueden clasificarse de muy variadas maneras, según la aplicación que se les quiera dar. En los sistemas de costos tradicionales, en empresas que se dedican a la producción y venta de productos, los costos se clasifican, generalmente, por sus funciones, distinguiendo entre los costos de producción, que comprenden los materiales directos, la mano de obra directa y los costos

indirectos de fabricación; de los gastos operativos, que pueden ser administrativos, de distribución y ventas y financieros, (Samuelson 1992).

2.1.1 Costos de Producción

Los costos de producción son aquellos que están asociados directamente con las actividades de producción de la organización, e incluyen los costos directos (materiales directos y la mano de obra directa) y los costos indirectos de fabricación, (De Anda 2008).

2.1.1.1 Costos Directos

Se relacionan independientemente del volumen de actividad, a un producto o departamento determinado. Como por ejemplo: materiales, mano de obra, consumidos por un trabajo determinado, (De Anda 2008).

2.1.1.1.1 Materiales Directos

Comprenden las materias primas o materiales que integran el producto final. Ejemplos: la madera para hacer muebles; tela en una fábrica de confecciones; motores en una fábrica de automóviles. Otros materiales que también se utilizan en la fabricación del producto, pero de los cuales no pueden determinarse con claridad que cantidad fue destinada a cada producto o cuyo costo por producto no puede determinarse con precisión, sino a través de un sistema de reparto, se clasifican como materiales indirectos y se incluyen en el grupo de costos indirectos de fabricación, (De Anda 2008).

2.1.1.1.2 Mano de Obra Directa

Es el trabajo relacionado con la fabricación del producto. Ejemplos de costos de mano de obra directa son los salarios de los trabajadores de ensamblado en la línea de producción en una fábrica de cocinas, o el salario de un mecánico en un taller de reparación de vehículos. Contrariamente a los salarios del personal de supervisión, o del personal de limpieza o mantenimiento, que no pueden identificarse con un producto o servicio específico, se clasifican como mano de obra indirecta y se incluyen entre los costos indirectos, (De Anda 2008).

El costo de mano de obra, tanto directa como indirecta, comprende todas las remuneraciones pagadas a la mano de obra, incluyendo salarios, bonificaciones y prestaciones sociales.

2.1.1.2 Costos Indirectos

Comprenden todos los costos que no sean materiales directos ni mano de obra directa. Algunos ejemplos de costos indirectos son los materiales indirectos, la mano de obra indirecta, las depreciaciones, alquileres, impuestos, seguros, bonificaciones, impuestos a los salarios y costos de tiempo ocioso, (De Anda 2008).

Un costo que es directo para un departamento puede ser indirecto para otro. Los costos se convierten en asignados, puesto que deben asignarse, cargarse o aplicarse a productos, procesos, trabajos u otras secciones del negocio.

La asignación de los costos indirectos implica el uso de una base o índice que refleje la manera en que se utiliza el costo indirecto en secciones distintas.

Puesto que la selección de una determinada base para asignar los costos a menudo es cuestión de criterio, cuanto mayor sea la proporción de costos totales que puedan clasificarse como directos, tanto más precisos serán los costos.

Los antecedentes doctrinarios coinciden en que la diferencia entre costos directos e indirectos es la posibilidad o conveniencia de su identificación con alguna unidad de costeo.

2.1.1.3 Estado de Costo de Producción

Todas las operaciones que realiza una empresa y los efectos que estas producen en la misma, quedan plasmados en los estados financieros básicos o elementales que para una empresa comercial son el Balance General o Estado de Situación Financiera y el Estado de Resultados y para una empresa de transformación, adicional a estos tiene como estado financiero básico el Estado de Costo de Producción.

El Estado de Costo de Producción es un documento contable que muestra detalladamente cómo se llevó a cabo la producción en la empresa industrial de que se trate, tanto la producción terminada como la que quedó en proceso. Es un estado Dinámico porque su información se refiere a un periodo determinado.

Según la variabilidad de los costos se clasifican en:

2.1.2 Costos Fijos

Son aquellos en los que incurre la empresa y que en el corto plazo o para ciertos niveles de producción, no dependen del volumen de productos.

2.1.3 Costos Variables

Costo que incurre la empresa y guarda dependencia importante con los volúmenes de fabricación.

2.2 Deficiencias del costeo por Volumen

Los métodos tradicionales de costos (también llamados sistemas basados en volumen) clasifican los costos en directos o indirectos. Los primeros los asignan directamente a los productos en función del consumo que cada producto realiza.

Según Fortuny (2010), con respecto a los costos indirectos, su imputación se realiza en dos etapas:

- En la primera etapa, se distribuyen los recursos consumidos entre las secciones o centros de costo. Asimismo, en esta primera etapa, los costos acumulados en las secciones auxiliares se distribuyen entre las secciones principales en función del uso que estas últimas hayan hecho de las primeras.
- En la segunda etapa, se asignan los costos acumulados en las secciones principales a los productos. Esta operación se lleva a cabo mediante las denominadas unidades de obra, que relacionan las secciones o centros de coste con el uso que los productos hacen de ellas.

Con este sistema se comete un doble error:

- Enmascarar en un centro de costo el consumo de factores de actividades no relacionadas con el centro.
- Evaluar todo el consumo de factores de un centro de coste por la medición de una sola de las actividades desarrolladas, (Fortuny 2010).

Habitualmente las unidades de obra elegidas (horas hombre, horas-máquina) guardan una alta relación con el volumen de producción de cada producto. Con esta forma de reparto los costos indirectos se asignan en base al volumen de producción de cada producto y no necesariamente tiene que ser así, ya que

productos de baja producción pueden requerir muchas actividades que son las que originan dichos costos, (Tirado 2003).

2.3 Sistema de costeo ABC

Según Mallo y Jimenez (2012), se desarrolló el método ABC como respuesta a los problemas de asignación de los costos indirectos de los sistemas de costos basados en volumen. El sistema de costos ABC primero identifica las actividades que tiene lugar en la empresa. A continuación, localiza las actividades en las secciones o centros de coste de la empresa. Una actividad puede desarrollarse en más de un centro. Los costos directos se asignan directamente a los productos. El siguiente paso es localizar las cargas indirectas en cada sección y asignarlas a las actividades.

Según Fortuny (2010), en algunos casos, se identifica fácilmente qué actividad ha generado dicho costo y su imputación es directa, pero en otros casos se genera una bolsa de costo indirecto en la sección que tiene que repartirse entre las actividades por medio de algún criterio.

Para cada actividad hay que asignar un portador de costos o inductor. Un inductor es la unidad de una actividad que causa cambios en el costo de dicha actividad. El inductor realiza la función de unidad de medida de la actividad, por lo que debe estar directamente relacionado con los recursos consumidos. Tanto puede ser un input de la actividad, un output u otro indicador físico de la misma.

El costo total de cada actividad se divide para hallar el coste unitario del inductor (motivo por el que esta técnica se denomina también rate-based ABC).

Kaplan y Cooper (1988), dicen que partir de ahí, el costo de cada producto u objeto de costo se obtiene en función del consumo de unidades de inductor, más los costos directos correspondientes.

El sistema ABC no ha sido aceptado por todos según Rigby (2003); debido a:

1. La puesta en marcha de un sistema ABC es un proceso muy largo, puesto que el desarrollo de entrevistas y encuestas necesarias para llegar a comprender las actividades que se realizan en la empresa exige mucho tiempo.
2. Las empresas cuestionan la forma en que se realiza la asignación de los costos a las actividades porque muchas veces se basan en cálculos subjetivos que cada responsable hace sobre el porcentaje de su tiempo que dedica a cada actividad.
 1. .
 2. Cuando se realizan las encuestas, muy pocos responsables informan del porcentaje de tiempo improductivo o no utilizado y, por lo tanto, se calculan los inductores de coste como si se trabajase a capacidad total.
3. El modelo ABC no es lo bastante preciso como para permitir capturar la complejidad de las operaciones reales de una empresa. Para tener en cuenta todos los tipos de recepciones de materiales que se pueden dar, es necesario añadir al sistema ABC muchas actividades, lo que hace, por una parte, que aumente su complejidad y, por otra, que se incremente su subjetividad en la estimación del tiempo que los responsables dedican a cada una de las actividades.

Para superar los inconvenientes del sistema de costos ABC, el mismo Robert Kaplan junto a Steven Anderson desarrollaron el sistema llamado Time-Driven ABC (TDABC), (Kaplan y Anderson 2008).

2.4 Sistema de Costeo por Tiempo de Actividad (TDABC)

El sistema de costeo por tiempo de actividad TDABC es un nuevo sistema propuesto por Robert S. Kaplan (profesor de la Baker Foundation de la Harvard Business School desde 1983) y Steve Anderson (presidente y fundador de Acorn Systems), el que busca evitar las dificultades que existen en la puesta en práctica del sistema ABC cuando este se realiza a gran escala. Este modelo consiste en un sistema de costeo basado en los tiempos ejercidos por actividad.

Según Kaplan (2008), “este sistema simplifica el proceso de asignación al no tener en cuenta las entrevistas y las encuestas a los empleados para asignar los costos a las actividades. Con el se asigna la totalidad de los recursos directamente a los objetos de costos (Costo de la capacidad suministrada / capacidad práctica de los recursos = Coeficiente de costo por actividad), luego, este índice se asigna según la demanda de capacidad de recursos (normalmente el tiempo)”.

El TDABC permite a la empresa conocer el costo de los recursos implementado por cada actividad para la producción del producto o servicio. Los recursos que la empresa utiliza para producir son gastos generales, capital físico y financiero y capital humano.

El cálculo de costos por este método trae varias ventajas, algunas de éstas son:

- Conocer el consumo de cada área
- Conocer el tiempo de duración de cada actividad para la operación
- Conocer el costo de cada actividad para la producción
- Conocer el costo total de operación.

La implementación de este sistema de costeo permite a la empresa conocer el consumo de cada área, diferenciar qué área tiene un mayor costo de operación, conocer la diferencia del tiempo real utilizado y el tiempo contratado con los empleados, entre otros factores que hacen que este método traiga ventajas económicas y analíticas a la empresa.

Según la Universidad EAFIT (2012) sistema plantea que la verdadera causa de los costos indirectos son las actividades requeridas para proveer un producto o servicio. Para obtener los costos de estas actividades se requiere cuantificar el costo de los recursos que la empresa emplea para producir sus bienes o servicios. El método requiere determinar tres presupuestos:

- Gastos Generales.
- Capital Físico y Financiero.
- Sueldos.

En estos tres presupuestos quedan consignados todos los recursos que la empresa requiere para producir y el costo asociado a cada uno de ellos. Estos costos luego son consumidos por las diferentes áreas de trabajo de la empresa, lo que permite obtener un costo por área. Finalmente, las actividades llevadas a cabo por cada área tienen un tiempo estándar de duración que se multiplica por el costo del área, obteniéndose un costo por actividad.

Según Kaplan (2008), “el método de costeo por tiempo invertido por actividad es más simple puesto que requiere para cada grupo de recursos, las estimaciones de solamente dos parámetros”.

1. El total gastado por un departamento dividido por el tiempo total de horas hombres del personal de esa área.
2. Estimación de las unidades de tiempo de cada actividad.

El TDABC, puede definirse de manera genérica como una metodología que permite asignar los costos de los recursos directamente a los objetos de costo, mediante el cálculo de los costos de los recursos y su respectiva capacidad práctica, para lo cual establece un coeficiente de costo de capacidad, que permite asignar los costos de cada departamento operativo a los objetos de costo. Generalmente se calcula como Q/minuto (o unidad de tiempo definida acorde con la realidad de la empresa); para complementar la distribución de costos se requiere el cálculo de la capacidad necesaria para cada objeto de costos, que en el caso de asignaciones quetzales por minuto, será los minutos que requiere cada transacción o producto para su realización.

Para determinar los costos indirectos utilizando la metodología TDABC, se necesita de la determinación de los siguientes parámetros:

2.4.1 Costos de la Capacidad Suministrada

Corresponde a los costos totales del departamento operativo que será objeto de la distribución o asignación, se puede establecer en periodos mensuales, trimestrales o de acuerdo con la definición que haga la empresa de su modelo, lo importante es que éstos, sean acordes con la Capacidad Práctica de los Recursos calculada; es decir si aquí se establece el costo de un mes, la capacidad práctica debe ser establecida para un mes. Para la acumulación de estos costos, se deben asignar los costos de los centros administrativos o de apoyo a los centros de costos operativos, (Kaplan 2008).

2.4.2 Capacidad Practica de los Recursos

Es el total de los minutos, horas, días, o características con las cuales se van a distribuir los costos del departamento operativo, al producto o actividad, para su cálculo se establece en el caso de los minutos, cuántos son los minutos que efectivamente se pueden trabajar durante un periodo de tiempo determinado, por parte de los trabajadores directos, aquí no se incluyen tiempos de supervisores o personal de apoyo, Kaplan (2008).

2.4.3 Coeficiente de costo de capacidad

Representa el valor que por unidad de tiempo se aplicará a los productos, servicios o actividades. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Costo de la capacidad suministrada}}{\text{Capacidad práctica de los recursos}}$$

2.4.4 Tiempo de Objeto de costo

Representa el tiempo que requiere cada actividad u objeto de costo para su realización, el cual se le pueden adicionar tiempos que representen grados de complejidad para ciertos procedimientos, sin necesidad de modificar todo el sistema de costos, para esto se establecen ecuaciones temporales para incorporar tiempos extras con base en la complejidad.

2.4.5 Ecuaciones Temporales

Expresan la relación entre dos variables, siendo una de ellas el tiempo. Estas series permiten describir la evolución en el pasado de una magnitud y formular predicciones para el futuro. El funcionamiento del modelo TDABC estriba en desarrollar un conjunto de ecuaciones temporales lineales aditivas que tienen como primer factor el tiempo necesario para realizar cada actividad, que se multiplica por las unidades de producción del mismo artículo. Si existe una variación de estas características se calcula el nuevo tiempo de la actividad y se incorpora a las ecuaciones temporales lineales, evitando la gestión del modelo convencional ABC, que resolvía este problema ampliando el diccionario de actividades, (Kaplan 2008).

2.4.6 Importe de Actividades en los Costos

Consiste en el porcentaje del costo total en el que impacta cada actividad estudiada; puede ser medida por porcentaje y por valor monetario.

2.5 Costeo Tradicional en Comparación con el Costeo por Tiempo de Actividades (TDABC)

Debilidades del costeo tradicional frente al TDABC:

- **Mayor proporción de los costos Indirectos:** Los costos indirectos tienen una proporción cada vez mayor dentro de los costos totales. Así por ejemplo se cuentan entre ellos los sistemas de prevención de riesgos, la seguridad ocupacional, el cuidado del medio ambiente, la informática, las comunicaciones, los seguros, los gastos legales, la capacitación, la gestión de la calidad, etc. Muchos de estos elementos no estaban presentes dentro de

los recursos productivos de las empresas hace algunos años. El Costeo Tradicional no permite colocar estas partidas de gasto dentro del costo de un producto o servicio en la proporción real, lo cual sí es posible con el costeo TDABC.

- **Mayor proporción del Costo del Capital:** El costo del capital tiene también un peso cada vez mayor dentro de los costos totales de la empresa debido a la mayor utilización de equipamiento y mecanización. Ningún sistema de costeo incluye este costo de forma explícita. Aún más, si el riesgo del negocio es alto, el costo del capital aumenta y si la empresa no cubre este costo con el precio de sus ventas, no podrá renovar su capital productivo. El sistema TDABC permite incorporar el riesgo del negocio de forma diferenciada, asignando un mayor costo de capital en aquellos activos más riesgosos.
- **Necesidad de mejorar la Productividad:** El costeo tradicional se enfoca en los costos directos medibles por lo que su aporte en la planificación del negocio es muy bajo en términos de los recursos de apoyo (equipamiento, capital de trabajo y personal administrativo). Las empresas deben evaluar constantemente si la dotación de recursos y el rendimiento de éstos es el adecuado para satisfacer al cliente y competir en el mercado. El sistema TDABC permite comparar el rendimiento interno con el desempeño del mercado (competidores) mediante un cálculo exacto del verdadero costo de sus productos y servicios.

2.6 Etapas del ABC vs TDABC

2.6.1 Etapas del ABC

1. Identifica las actividades

2. Asigna los costos indirectos a las distintas actividades a través de los inductores de costo.
3. Identifica los inductores de cada actividad.
4. Calcula el costo de los inductores dividiendo el coste total de cada actividad entre su volumen de actividad normal.
5. Multiplica el costo del inductor por los inductores consumidos para obtener el costo de los objetos de costo (productos, clientes, etc.)

2.6.2 Etapas del TDABC

1. Identifica las actividades que son realizadas con los mismos medios para constituir grupos de recursos.
2. Estima los recursos consumidos por cada «grupo de recursos».
3. Estima la capacidad normal de cada grupo de recursos en términos de horas de trabajo.
4. Calcula los costos unitarios de los inductores (el más habitual es el minuto de trabajo) de cada grupo de recursos, dividiendo el coste de los recursos consumidos entre la capacidad normal.
5. Para cada tarea, determina el tiempo necesario de acuerdo con sus características.
6. Para valorar cada tarea, multiplica el coste unitario de los recursos por el tiempo necesario para llevarla a cabo.

2.7 Industria de Especialidades Químicas

La industria química se caracteriza por ser el sector en el que dan inicio las operaciones para la elaboración de materias primas básicas. Estas operaciones concluyen con la fabricación de productos que generalmente son utilizados como materias primas para otras industrias, e incluso para consumo final.

Dicha industria, representa al sector que se ocupa de las transformaciones químicas a gran escala. La industria química se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originariamente.

Según Orozco (2011), ésta industria se puede clasificar en industrias químicas de base e industrias químicas de transformación. Las primeras trabajan con materias primas naturales, y fabrican productos sencillos semielaborados que sirven de base a las segundas.

Las industrias de base están localizadas en lugares próximos a las fuentes de suministros. Un ejemplo de industria química de base es la fabricación de alcohol por fermentación de azúcares. Las industrias químicas de base toman sus materias primas del aire (oxígeno y nitrógeno), del agua (hidrógeno), de la tierra (carbón, petróleo y minerales) y de la biósfera (caucho, grasas, madera y alcaloides).

Las industrias de transformación convierten los productos semielaborados en nuevos productos que pueden salir directamente al mercado o ser susceptibles de utilización por otros sectores. Tradicionalmente, las operaciones de la industria química se basaban en una simple modificación o en un aumento de las dimensiones de los aparatos utilizados por los investigadores en los laboratorios.

En la actualidad, todo proceso químico se estudia cuidadosamente en el laboratorio antes de convertirse en un proceso industrial y se desarrolla gradualmente en instalaciones piloto, no implantándose a gran escala hasta que no queda demostrada su rentabilidad.

La transición desde el laboratorio hasta la fábrica es la base de la industria química, que reúne en un solo proceso continuo llamado cadena o línea de producción las operaciones unitarias que en el laboratorio se efectúan de forma independiente. Estas operaciones unitarias son las mismas sea cual fuere la Naturaleza específica del material que se procesa. Algunos ejemplos de estas operaciones unitarias son la trituración y molienda de las materias sólidas, el transporte de fluidos, la destilación de las mezclas de líquidos, la filtración, la sedimentación, la cristalización de los productos y la extracción de materiales.

2.7.1 Importancia de la Industria Química en la Economía Guatemalteca

La industria química que se desarrolla en Guatemala es una de las industrias más importantes, está constituida por una serie de empresas que se dedican a la fabricación de productos químicos y materiales relacionados, lo anterior solamente es posible si las empresas que intervienen en su fabricación poseen tecnología moderna y por ende, son más productivas, también como consecuencia de lo antes comentado, estas empresas requieren de grandes capitales para ampliar sus instalaciones o para hacer otras nuevas, de tal manera que esta actividad motiva a la economía de un país, requiriendo servicios, materias primas, servicios financieros.

La industria química juega un papel fundamental en las economías modernas. Es una industria clave pues está presente en todas las áreas de la vida, tales como alimentación, vestido, vivienda, comunicaciones, transporte, etc. Además, juega un papel decisivo en el desarrollo de otros sectores de la industria como el energético, informática, ambiental, etc. Por su carácter multiplicativo, sus inversiones son ancla que promueven industrias derivadas, por esto, los países que cuentan con una industria química bien estructurada, generalmente cuentan con sectores encadenados en constante expansión y crecimiento, (Orozco 2011).

2.7.2 Tipos de Productos de la Industria Química

Los productos de la industria química pueden clasificarse, en general en tres grupos o etapas de fabricación:

- Productos químicos básicos
- Productos intermedios (derivados de los básicos)
- Productos finales (que se obtienen tras diversos procesos químicos)

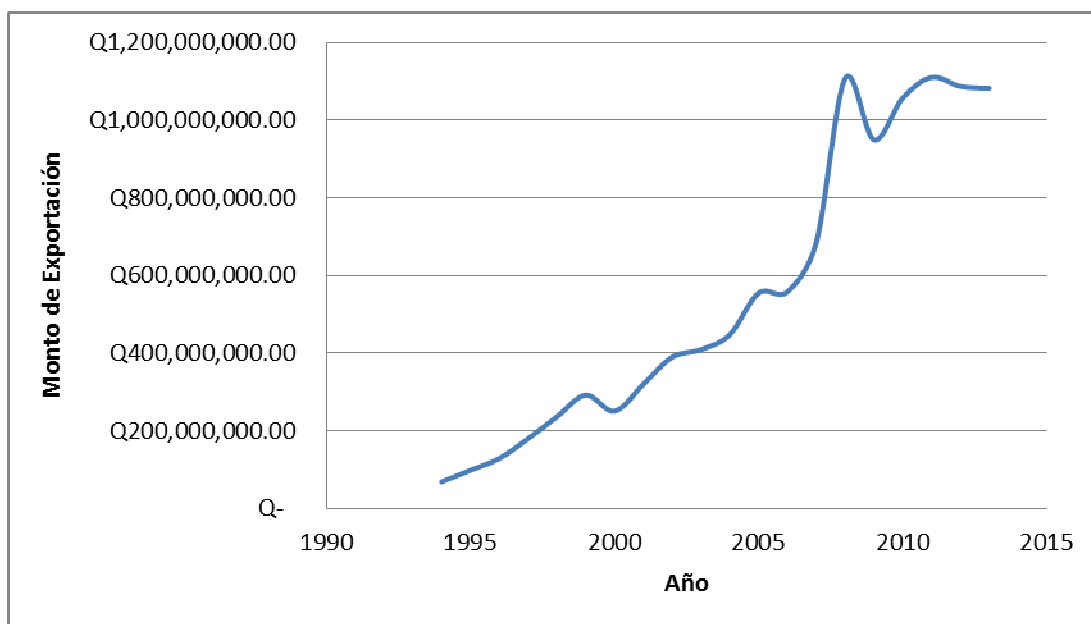
Y por lo tanto, los principales sectores de la industria química guatemalteca son:

- Productos inorgánicos básicos (ácidos, álcalis, sales...)
- Productos orgánicos básicos (materia primas para cauchos, resinas, plásticos...)
- Fertilizantes y pesticidas.
- Plásticos, resinas, gomas sintéticas.
- Productos farmacéuticos.
- Pinturas, tintes, barnices y lacas.
- Jabones, detergentes, limpiadores, cosméticos, perfumería

2.7.3 Exportaciones de productos Químicos

Las exportaciones de los productos químicos diversos se han comportado de una manera estable en ascenso según los últimos reportes del banco de Guatemala; siendo en el 2013 el 1.37% de las exportaciones totales del país.

Gráfica 1 Exportaciones productos químicos diversos



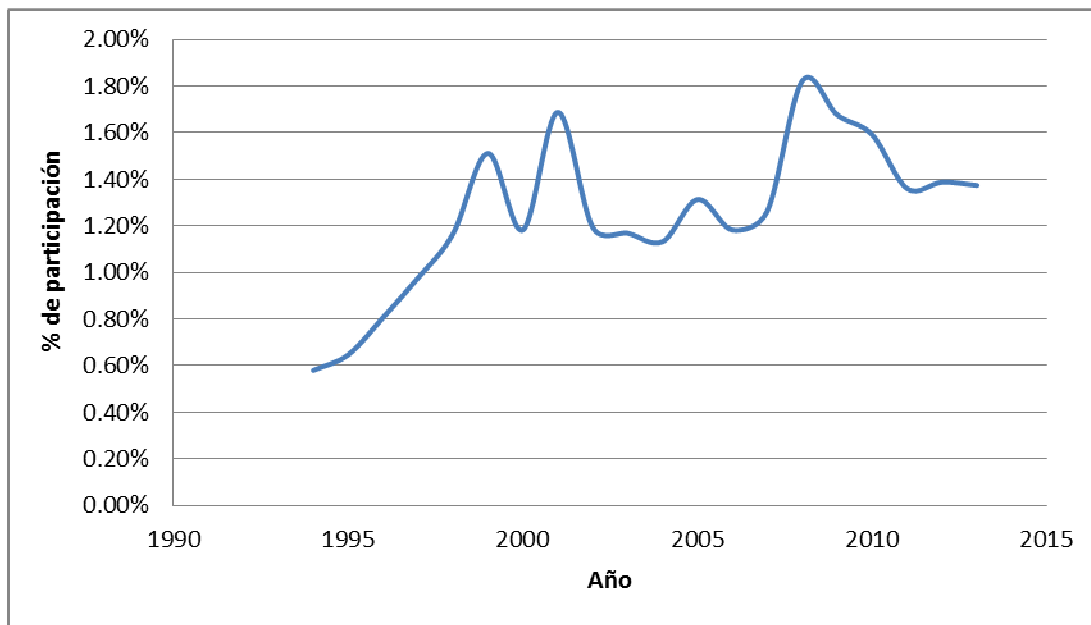
Fuente: Elaborado por Mario Calderón, con datos del Banco de Guatemala

Al ver la gráfica 1, se puede observar que únicamente en el año 2009 se tuvo una contracción considerable en las exportaciones, debido a la crisis financiera vivida en el 2008.

El 2013 representó un descenso del 0.46% (Q 5,021,425.20 menos), aunque se espera que en el 2014 se estime un crecimiento del 2.6% según datos del banco de Guatemala.

El porcentaje de participación de las exportaciones de los productos químicos diversos con respecto al total de las exportaciones, ha registrado un decrecimiento a partir del 2009 como se puede observar en la gráfica 2; lo que indica que es una industria que necesita mayor crecimiento a nivel productivo.

Gráfica 2 Participación de las exportaciones de productos químicos diversos en las exportaciones totales del país



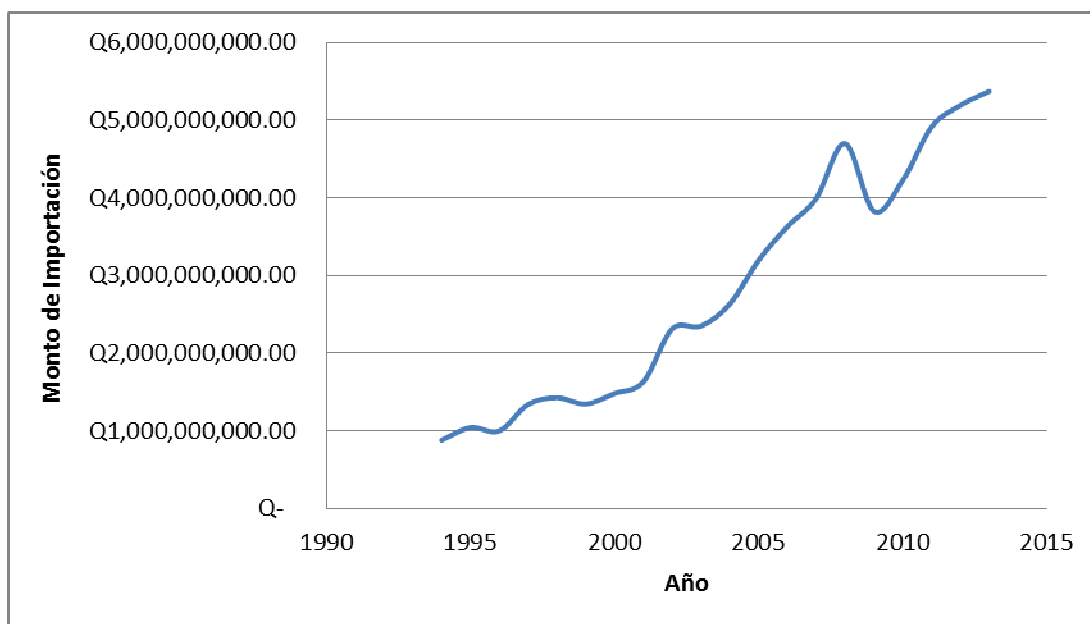
Fuente: Elaborado por Mario Calderón con datos del Banco de Guatemala

2.7.4 Importaciones de productos Químicos

Las importaciones al igual que las exportaciones, lleva un crecimiento similar; aunque en el 2013 las importaciones mantuvieron dicho crecimiento.

La demanda de los productos químicos diversos ven en Guatemala un mercado ideal para el consumo de materias primas; ya que Guatemala carece de dicha infraestructura; por lo cual las importaciones y exportaciones van de la mano.

Gráfica 3 Importaciones productos químicos diversos



Fuente: Elaborado por Mario Calderón con datos del Banco de Guatemala

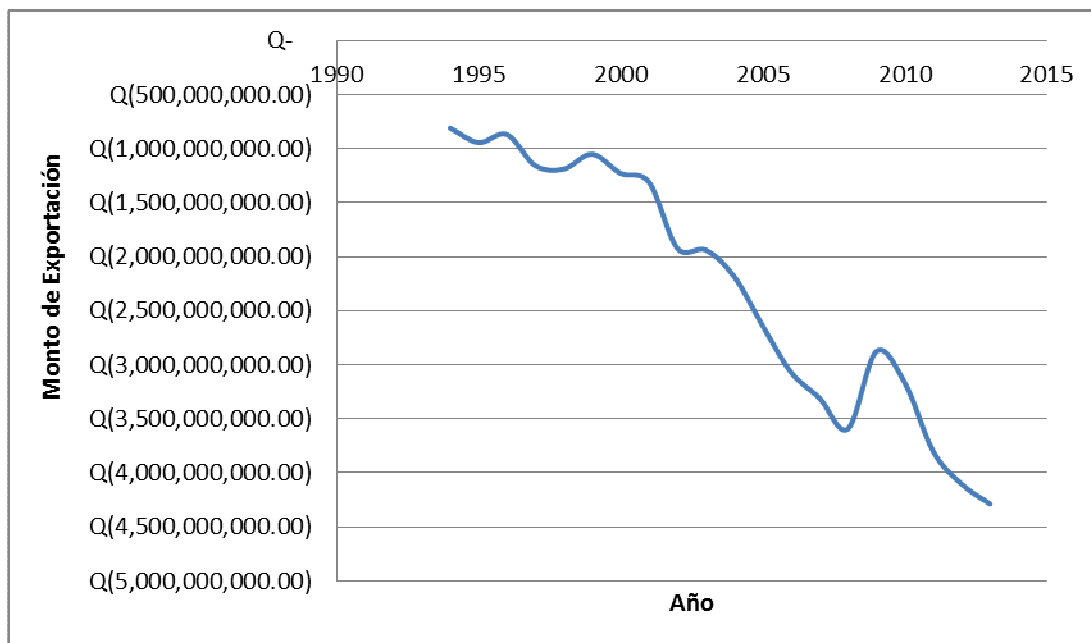
Se puede observar en la gráfica 3 que al igual que las exportaciones; las importaciones tuvieron un descenso significativo en el 2009; pero desde entonces ha tenido un crecimiento sostenido.

En el 2013 se tuvo un monto importado de Q 5,370,088,821.80; representando el 3.91% de las importaciones totales del país.

2.7.5 Balanza Comercial de Productos Químicos

En la balanza comercial, se ha tenido un déficit que también va en aumento; llegando a ser en el 2013 un déficit de Q 4,288,248,961.05.

Gráfica 4 Balanza Comercial productos químicos diversos



Fuente: Elaborado por Mario Calderón con datos del Banco de Guatemala

Se puede determinar al observar la gráfica que la diferencia entre las exportaciones e importaciones en la industria de productos químicos es considerable, siendo en el 2013 las importaciones un 496% mayores que las exportaciones.

Al ver la diferencia de tal magnitud, se observa que la industria química es joven en la industria guatemalteca por lo que es importante desarrollar sistemas adecuados de costos que permitan tener un buen control de las mismas para poder expandir su desarrollo.

3. METODOLOGÍA

La metodología de investigación sobre la administración de costos con base en el costeo por tiempo de actividades, TDABC (Time Driven Activity Based Costing), en los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística de la industria de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala, comprende objetivos general y específicos, hipótesis y especificación de variables, método científico y técnicas de investigación documental y de campo, aplicadas.

3.1 Problemática de Investigación

La problemática de la investigación se basa en que los métodos actuales de medición de costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística de la industria de especialidades químicas ubicadas en la ciudad de Guatemala, no consideran la eficiencia comercial y productiva, por lo cual no se tiene una base para determinar con exactitud el costo total de los productos químicos.

3.2 Objetivos

Los objetivos de investigación, son los siguientes:

3.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de administración de costos a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) en los

departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística de la industria de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala.

3.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar la estructura de actividades funcionales de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística.
- ✓ Medir los tiempos de actividades funcionales de los departamentos compras, informática, recursos humanos y logística.
- ✓ Establecer ecuaciones temporales, para cada una de las actividades funcionales de los departamentos de compras e informática, para obtener el tiempo total de actividades realizadas.
- ✓ Calcular coeficientes de costos por actividades de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, para determinar la relación entre costos, capacidad suministrada y capacidad práctica de los recursos.
- ✓ Describir la ecuación de costos indirectos de los departamentos de compras e informática.
- ✓ Definir los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística, en la elaboración de los productos de especialidades químicas, con base en la metodología del sistema de costeo por tiempo de actividad, TDABC.
- ✓ Evaluar el impacto que tiene la aplicación del TDABC en los estados de resultados.

3.3 Aplicabilidad de la Investigación

La implementación del TDABC puede ser aplicable en cualquier departamento de la empresa, requiere de una revisión organizacional y de procesos, lo cual puede ayudar a mejorar el rendimiento y competitividad.

Además permite eliminar los tiempos de holgura y aumenta la eficiencia de cada uno de los departamentos de forma individual y corporativa.

La industria puede determinar el costo real de sus productos y establecer el margen de rentabilidad adecuado.

3.4 Hipótesis

La aplicación de un sistema para la administración de costos, a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) para la determinación de los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, permitirá determinar los costos indirectos por cada actividad.

3.4.1 Variable Dependiente

Sistema de administración de costos a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing).

3.4.2 Variables Independientes

- ✓ Costos indirectos por cada actividad.

- ✓ Actividades de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística.
- ✓ Tiempos y ecuaciones temporales de cada actividad;
- ✓ Coeficientes de costos por actividades;
- ✓ Estructuración de costos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística;
- ✓ Ecuación de costos indirectos;
- ✓ Costos indirectos totales, para la optimización en el uso de los recursos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística.

3.5 Método Científico

El desarrollo de la investigación se basó mediante el método científico, en las fases siguientes:

- **Fase Indagadora**

En la fase indagadora se realizó la recopilación de información necesaria para fundamentar la investigación de administración de costos en la industria de especialidades químicas.

- **Fase Demostrativa**

En la fase demostrativa se procesó y analizó la información recopilada, para fundamentar la investigación y para realizar la comprobación de la hipótesis formulada.

- **Fase Expositiva**

En la fase expositiva se exponen los resultados de la investigación, principalmente a través de la presentación del presente informe de tesis.

3.6 Técnicas de Investigación aplicadas

Entre las técnicas de investigación aplicadas, se encuentran la documental y las investigaciones de campo.

3.6.1 Técnicas de Investigación Documental

La investigación documental involucró la consulta de bibliografía relacionada con el tema de investigación, contenida en libros, tesis, revistas, diccionarios, enciclopedias, páginas de internet. Las técnicas de investigación documental incluyeron el fichaje, resúmenes y subrayado, entre otras.

3.6.2 Técnicas de Investigación de Campo

- **Inspección**

Verificación en los departamentos de compras e informática las actividades que se realizan, así como la medición del tiempo de las mismas para determinar el impacto de cada una de ellas y establecer cuáles influyen directamente en el proceso productivo.

- **Entrevista**

Comunicación directa con los gerentes de compras e informática para el conocimiento de desarrollo de las actividades y funciones del personal de cada departamento para desglosar la jerarquía de actividades.

- **Tablas de registro**

Para recopilar la información necesaria para el estudio de tiempos por cada actividad.

- **Encuesta**

Dirigida a gerentes de compras, informática, recursos humanos y logística de las tres industrias sobre las actividades realizadas y para obtener información financiera para determinar tiempos y costos por actividad.

4. ANALISIS DE ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES FUNCIONALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA

El análisis de la estructura de las actividades que realizan los departamentos de compras e informática, incluye la evaluación de cada actividad funcional, como base para el estudio de tiempos de dichas actividades funcionales, lo cual se realiza en el siguiente capítulo.

4.1 Actividades del Departamento de Compras

El departamento de compras sobre el cual recaen las responsabilidades de adquirir los insumos (materia primas, partes, herramientas, artículos de oficina y equipo) es indispensable para la producción de bienes y servicios; por lo que sus actividades son de suma importancia para la elaboración de productos.

4.1.1 Análisis de Estructura de Actividades del Departamento de Compras

Las compras constituyen la base para el abastecimiento de materias primas para la producción de especialidades químicas, para lo cual se determinaron las siguientes actividades:

1. Establecer un banco de proveedores para analizar las características de los productos, calidades, condiciones de servicio, precio y condiciones de pago.
2. Realizar una convocatoria para las cotizaciones y presentar a los clientes internos las ofertas recibidas, haciendo indicaciones y sugerencias oportunas sobre proveedores, oportunidades de compra y los distintos aspectos de la gestión realizada.

3. Emitir los pedidos u órdenes de compra en el plazo adecuado para que su recepción se ajuste a las necesidades de cada unidad funcional.
4. Informar de las pruebas y control de muestras para asegurar que reúnen las condiciones específicas.
5. Controlar los plazos de entrega, estado de los artículos, recepción y condiciones de las facturas y entrega de las mismas a contabilidad para su registro, pago y contabilización.
6. Investigar y evalúa proveedores alternativos, basado en precios, calidades, servicio, soporte, disponibilidad, confiabilidad, capacidades de producción y/o distribución, además del historial de trabajo y la reputación que mantiene.
7. Negociar, re-negociar y administrar contratos con los proveedores, vendedores y otros representantes.
8. Comunicarse con el personal, los usuarios y los vendedores para discutir sobre bienes y servicios defectuosos o inaceptables, determinando los cursos correctivos a tomar.
9. Evaluar y monitorear el desempeño de los contratos para asegurar el cumplimiento con las obligaciones contractuales y determinar la necesidad de cambios.
10. Mantener y revisar archivos físicos y digitales de los elementos comprados, sus costos, entregas, desempeño del producto e inventarios.
11. Monitorear embarques para asegurar que los bienes ingresarán en tiempo y resuelve problemas relativos a productos/servicios no enviados.

4.2 Actividades del Departamento de Informática

El departamento de informática tiene la función de desarrollar e implementar las acciones necesarias para la operación con calidad de toda la plataforma de sistemas de información en las empresas, para la realización de actividades de manera eficiente. En la industria de especialidades químicas las principales actividades determinadas, son las siguientes:

4.2.1 Gerencia de Informática

Las actividades de informática contribuyen al cumplimiento de las estrategias corporativas a través de la implementación de sistemas informáticos que contribuyan al óptimo desarrollo de procesos y funciones; con base en las siguientes actividades:

1. Establecer, divulgar y administrar las directivas relativas a todos los procesos informáticos.
2. Planificación del desarrollo informático de la corporación alineados al crecimiento y Plan de negocios.
3. Velar por la actualizada disponibilidad de software para las actividades de la Corporación y su uso de acuerdo a los términos contractuales que se adquieran.
4. Administración y desarrollo de las aplicaciones de software a la medida que posea la compañía.
5. Apoyar en la optimización de procesos, a través de la implementación y/o diseño de programas.

6. Garantizar la seguridad, confiabilidad y confidencialidad de los procesos e información que se utiliza de forma digital.
7. Seleccionar, desarrollar y dirigir al personal del departamento.
8. Administración de servidores (Base de datos, Internet, Correos, Aplicativos, entre otros) y equipos activos (Routers, Firewall, entre otros).
9. Garantizar las copias de respaldo y el plan de contingencias ante catástrofes informáticas.
10. Mantener actualizados los diagramas técnicos de infraestructura de la corporación.

4.2.2 Desarrollo informático

El área de desarrollo informático, diseña, escribe y corrige programas computacionales para convertir proyectos específicos en herramientas que contribuyan al desarrollo de la producción. Las actividades determinadas en el área de desarrollo informático, se refieren a lo siguiente:

1. Desarrollar diagramas de procesos de trabajo (workflow) que describan las entradas, las salidas y operación lógica y convertirlas en instrucciones cifradas a un lenguaje de programación.
2. Desarrollar investigaciones consistentes, que garanticen el buen funcionamiento de los programas escritos, previo a su liberación hacia el usuario final.
3. Desarrollar y escribir manuales o instructivos para los usuarios finales.

4. Establecer calcular los valores óptimos de los parámetros de la base de datos.
5. Especificación de usuarios y niveles de acceso para cada segmento de la base de datos.
6. Capacitaciones a usuarios en el uso de diferentes programas desarrollados.
7. Contribuir a la solución de fallas en los diferentes procesos procedimientos de los programas de los sistemas.

4.3 Actividades del departamento de recursos humanos

El departamento de recursos humanos, tiene a cargo la selección adecuada del personal de la empresa en función del cumplimiento de las estrategias, implementar por un clima organizacional adecuado para laborar, mantener la capacitación continua de desarrollo profesional de los colaboradores, así como velar por el cumplimiento del código de ética de la empresa.

4.3.1 Jefe de Recursos Humanos

1. Opera y da seguimiento a los requerimientos administrativos derivados del sistema de desarrollo profesional de la compañía.
2. Opera y documenta la totalidad de actividades relacionadas a proveedores del área. (Uniformes, capacitaciones etc.)
3. Gestiona y actualiza archivos vigentes y archivos muertos.
4. Registra y da seguimiento a los requerimientos formulados a desarrollo humano por los clientes internos.

5. Administra los expedientes del personal.
6. Encargado del proceso de reclutamiento y selección.
7. Elabora documentos solicitados por el personal: Constancias laborales, certificados del IGSS, trámites de préstamos bancarios y FHA e IRTRA.
8. Opera y da seguimiento a las solicitudes de uniformes del personal e identificaciones de seguridad.
9. Apoya la logística de capacitaciones generales y de inducción.

4.4 Actividades del departamento de logística

El departamento de logística será el responsable de establecer las metodologías necesarias para optimizar la operación logística que incluye: Control de bodegas, distribución de productos localmente y exportaciones a Centro América usando el equipo y el recurso humano disponibles para incrementar la productividad, balancear las rutas de despacho y flexibilizar la operación.

4.4.1 Gerente de Logística

1. Velar por la adecuada y eficiente logística de despachos – definir rutas críticas locales y Centro América.
2. Medir eficiencias de despachos (Indicadores de Entregas – Atención al Cliente a nivel local y región.)
3. Generar reportes relacionados con las actividades del área (Número de presentaciones de producto, rotación de inventarios, exactitud de inventarios, tiempos de entrega, etc.)

4. Control de inventarios, rotación y optimización de bodega.
5. Administrar en conjunto con los encargados de logística y bodeguero general de los países la adecuada logística de la distribución y almacenaje de productos (Indicadores, rutas críticas, rotación de inventarios, exactitud, tiempos de entrega, entre otros).

4.4.2 Transportistas

1. Cumplir con el manejo correcto de la mercadería, dentro de la ruta.
2. Realizar las entregas en los tiempos asignados, según ruta.
3. Reportar de inmediato cualquier anomalía detectada en la ruta.
4. Responsable de adquirir los sellos, firmas de entrega y contraseñas
5. Ayuda en la descarga de la mercadería.
6. Encargado del traslado a los talleres de servicio para el mantenimiento de la unidad.
7. Archivo de las facturas y ordenes de servicio del mantenimiento de la unidad.
8. Entrega de correspondencia a pagos a proveedores de servicio.
9. Apoyo del lavado de la unidad.

5. DETERMINACIÓN DE ACTIVIDADES Y TIEMPOS FUNCIONALES DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA

El sistema de costeo por tiempo de actividades, TDABC, utiliza el análisis de tiempos como principal inductor de costos, en vista de que la mayoría de los recursos, tales como el personal y los equipos, tienen capacidades que pueden medirse fácilmente a partir de la cantidad del tiempo necesario para realizar cada actividad.

5.1 Estimación de tiempos por actividades de compras, informática, recursos humanos y logística

El aspecto clave que debe introducirse en un modelo de TDABC es el tiempo necesario para realizar cada actividad. Para los objetivos de determinación de los costos estratégicos de un modelo de TDABC, se necesitan exactitud, no precisión, la cual puede conseguirse de una manera fácil y económica a través de múltiples métodos: la observación directa (tiempo cronometrado), la acumulación del tiempo necesario para realizar actividades, entrevistar o encuestar a los empleados, utilizar mapas de procesos o aprovechar los cálculos de tiempos, realizados con anterioridad.

De todas las actividades realizadas por el departamento de compras, informática, recursos humanos y logística se tomaron como objeto de estudio solo aquellas que intervienen directamente en el proceso productivo del producto de alta rotación, para la estimación de los costos indirectos de las tres empresas seleccionadas que corresponden al 70% de las ventas totales de la industria. La elección de las actividades se da en función del impacto real que tiene sobre la producción en sí.

Tabla 1 Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de compras

En minutos

Actividad	Tiempo
Realizar la convocatoria de cotizaciones y presentar a los clientes internos las ofertas recibidas, haciendo indicaciones y sugerencias oportunas sobre proveedores, oportunidades de compra y los distintos aspectos de la gestión realizada.	43
Emitir los pedidos u órdenes de compra en el plazo adecuado para que su recepción se ajuste a las necesidades de cada unidad funcional.	112
Informar de las pruebas y control de muestras para asegurar que reúnen las condiciones específicas.	22
Controlar los plazos de entrega, estado de los artículos, recepción y condiciones de las facturas y entrega de las mismas a contabilidad para su registro, pago y contabilización.	31
Investigar y evaluar proveedores alternativos, basado en precios, calidades, servicio, soporte, disponibilidad, confiabilidad, capacidades de producción y/o distribución, además del historial de trabajo y la reputación que mantiene.	25
Negociar y administrar contratos con los proveedores, vendedores y otros representantes.	31
Comunicarse con el personal, los usuarios y los vendedores para discutir sobre bienes y servicios defectuosos o inaceptables, determinando los cursos correctivos a tomar.	19
Evaluar y monitorear el desempeño de los contratos para asegurar el cumplimiento con las obligaciones contractuales y determinar la necesidad de cambios.	31
Mantener y revisar archivos físicos y digitales de los elementos comprados, sus costos, entregas, desempeño del producto e inventarios.	62
Monitorea embarques para asegurar que los bienes ingresarán en tiempo y resuelve problemas relativos a productos/servicios no enviados.	18

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al hacer un análisis de la Tabla 1, sobre las funciones realizadas por el departamento de compras, se puede observar que la actividad de emisión de pedidos u órdenes de compra en el plazo adecuado para que su recepción se ajuste a las necesidades de cada unidad funcional de la empresa, es la actividad que requiere mayor tiempo para realizarla; seguido de la actividad de preparación de cotizaciones.

Tabla 2 Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de informática.

En minutos

Actividad	Tiempo
Gerente de Informática	
Planificación el desarrollo informático de la corporación alineada al crecimiento y Plan de negocios.	45
Administración y desarrollo de las aplicaciones de software a la medida que posea la compañía.	61
Apoyar en la optimización de procesos, a través de la implementación y/o diseño de programas.	62
Administración de servidores (Base de datos, Internet, Correos, Aplicativos) y equipos activos (Routers, Firewall).	82
Programador	
Corregir errores, hacer cambios y revisar los programas para asegurar los resultados.	72
Especificación de usuarios y niveles de acceso para cada segmento de la base de datos.	38
Contribuir a la solución de fallas en los diferentes procesos procedimientos de los programas de los sistemas.	248

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al observar la Tabla 2, se puede verificar que en el caso de las actividades realizadas por el departamento de informática, el contribuir a la solución de fallas en los diferentes procesos procedimientos de los programas de los sistemas, es la actividad que mayor tiempo conlleva realizarla.

Tabla 3 Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de recursos humanos

En minutos

Actividad	Tiempo
Jefe Recursos Humanos	
Opera y da seguimiento a los requerimientos administrativos derivados del sistema de desarrollo profesional de la compañía.	121
Encargado del proceso de reclutamiento y selección.	311
Opera y da seguimiento a las solicitudes de uniformes del personal e identificaciones de seguridad.	186
Apoya la logística de capacitaciones generales y de inducción	281
Gestiona y actualiza archivos vigentes y archivos muertos	127
Registra y da seguimiento a los requerimientos formulados a desarrollo humano por los clientes internos ; incluidos constancias laborales, certificados del IGSS, trámites de préstamos bancarios y FHA e IRTRA	340

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al observar la Tabla 3, se puede notar que existen dos actividades que consumen mayor tiempo en el área de recursos humanos, enfocada al proceso productivo; siendo éstas el proceso de reclutamiento y selección de personal; y el seguimiento que se le da a los requerimientos de todos los colaboradores.

Tabla 4 Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de logística
En minutos

Actividad	Tiempo
Gerente de Logística	
Velar por la adecuada y eficiente logística de despachos – definir rutas críticas locales y Centro América.	236
Medir eficiencias de despachos (Indicadores de Entregas – Atención al Cliente a nivel local y región.)	54
Generar reportes relacionados con las actividades del área (Número de presentaciones de producto, rotación de inventarios, exactitud de inventarios, tiempos de entrega, etc.)	162
Control de inventarios, rotación y optimización de bodega.	51
Administrar en conjunto con los encargados de logística y bodeguero general de los países la adecuada logística de la distribución y almacenaje de productos (Indicadores, rutas críticas, rotación de inventarios, exactitud, tiempos de entrega, entre otros).	144
Transportistas	
Realizar las entregas y descarga de mercadería; cumpliendo con el manejo correcto de la mercadería	21
Reportar de inmediato cualquier anomalía detectada en la ruta.	3
Responsable de adquirir los sellos, firmas de entrega y contraseñas	9
Encargado del traslado a los talleres de servicio para el mantenimiento de la unidad y del archivo de las facturas y ordenes de servicio del mantenimiento de la unidad	186
Entrega de correspondencia a pagos a proveedores de servicio	10
Apoyo del lavado de la unidad.	31

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al observar la Tabla 4, se confirma que el departamento de logística consume sus recursos directamente enfocados al despacho de productos y cierto modo sirviendo de apoyo a la vez al departamento de créditos y cobros.

5.2 Ecuaciones temporales

El modelo TDABC permite incorporar fácilmente las variaciones en las necesidades de tiempo de las diferentes actividades. Aunque aparentemente puede parecer un proceso complicado y que necesite muchos datos, las ecuaciones temporales son en realidad bastante sencillas de aplicar.

La precisión del modelo TDABC es una consecuencia de la capacidad de realizar las ecuaciones temporales; por lo que se establece una ecuación temporal para las actividades de cada personal de los departamentos estudiados.

La ecuación temporal busca determinar el tiempo total de las actividades realizadas, que en éste caso se definen y especifican en la Tabla 3; donde se puede observar que la función de cada empleado es distinta y el total de actividades realizadas por cada individuo tienen como fin una, actividad general.

Tabla 5 Ecuaciones temporales por actividades realizadas en el departamento de compras e informática

Encargado	Ecuación Temporal
Departamento de Compras	
Coordinador de Compras	Realización de compras = $43 * (\text{Cantidad de cotizaciones a preparar}) + 112 * (\text{Cantidad de pedidos emitidos}) + 22 * (\text{Cantidad de muestras a evaluar}) + 31 * (\text{Cantidad de facturas a entregar}) + 25 * (\text{Cantidad Evaluaciones a nuevos proveedores}) + 31 * (\text{Cantidad de contratos a negociar o administrar}) + 19 * (\text{Cantidad de quejas a proveedores}) + 31 * (\text{Cantidad de contratos a evaluar}) + 62 * (\text{Cantidad de archivos a revisar}) + 18 * (\text{Cantidad de embarques a monitorear})$.
Departamento de Informática	
Gerencia de Informática	Desarrollo Informático = $45 * (\text{Cantidad de planes desarrollados}) + 61 * (\text{Cantidad de software desarrollados}) + 62 * (\text{Cantidad Programas diseñados}) + 82 * (\text{Cantidad de servidores y equipos administrados})$
Programador	Soporte Informático = $72 * (\text{Cantidad Programas corregidos}) + 38 * (\text{Cantidad de usuarios atendidos}) + 248 * (\text{Cantidad de fallas solucionadas})$

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Tabla 6 Ecuaciones temporales por actividades realizadas en el departamento de recursos humanos y logística.

Encargado	Ecuación Temporal
Departamento de Recursos Humanos	
Jefe de Recursos Humanos	Desarrollo humano = 121*(No. De requerimientos del sistema de desarrollo profesional) + 311*(Cantidad de procesos de reclutamiento y selección de personal) + 186*(Cantidad de solicitud de uniformes) + 281*(No. De capacitaciones e inducciones) + 127*(Cantidad de archivos gestionados y archivados) + 340*(Cantidad de requerimientos de clientes internos)
Departamento de Logística	
Gerencia de Logística	Logística = 236*(Cantidad de rutas establecidas) + 54*(Cantidad de medición de eficiencia de despachos) + 182*(Reportes realizados) + 51*(Cantidad de seguimientos a bodegas) + 144*(Cantidad de rutas de exportación)
Transportista	Entrega de Productos = 21*(Cantidad de entregas) + 3*(Cantidad de reportes por anomalías) + 9*(Cantidad de facturas procesadas) + 186*(Cantidad de servicios a unidades) + 10*(Cantidad de correspondencia de pagos a proveedores entregadas) + 31*(Cantidad de lavados a las unidades)

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

6. DETERMINACIÓN DE LA ECUACION DE COSTOS INDIRECTOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRA, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA

Medir el costo por actividad es el segundo cálculo básico del modelo de costeo por tiempo de actividad; en el siguiente capítulo se enfocará en determinar los costos indirectos del departamento de compras, informática, recursos humanos y logísticos invertidos en la elaboración de los productos con la metodología del sistema de costeo por tiempo de actividad.

6.1 Coeficiente de costos por actividad

Para determinar los costos indirectos de cada departamento es necesario determinar el coeficiente de costo por actividad, que determina la relación entre los costos del departamento y la capacidad práctica.

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Costo de la capacidad suministrada}}{\text{Capacidad práctica de los recursos}}$$

6.1.1 Costo de la Capacidad Suministrada

El cálculo de los recursos suministrados a un departamento operativo consiste en varios elementos:

- Empleados: Salarios y prestaciones complementarias totalmente devengadas, como los impuestos sobre la renta, seguro médico e IGSS
- Equipos y tecnología: Costo de los equipos y tecnología que incluyen los gastos operativos, como los suministros básicos y los suministros de

consumibles, los gastos de depreciación del equipo o alquiler de alguno de ellos.

- Ocupación: Costo del espacio para los empleados y equipos. Los costos de ocupación por metro cuadrado incluye la cuota prorrateada de los costos de depreciación del edificio, suministros básicos, mantenimiento, gestión interna y seguros.

Cuadro 1 Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de compras

Clasificación	Monto
Empleado	
Encargado de Compras	
Sueldo	Q 7,028.03
Bono 14 y Aguinaldo	Q 1,171.34
Bono a fondo de pensión	Q 50.00
Vacaciones	Q 292.83
Total	Q 8,542.20
Equipo y tecnología	
Encargado de Compras	
Computadora	Q 10,587.25
Impresora	Q 6,324.50
Útiles y enseres	Q 1,468.68
Energía Eléctrica	Q 258.22
Depreciación de equipo	Q 293.80
Total	Q 18,932.45
Área de Trabajo	
Alquiler de oficina (15m2)	Q 1,257.20
Limpieza de oficina	Q 167.80
Total	Q 1,425.00
COSTO CAPACIDAD SUMINISTRADA COMPRAS	Q 28,899.65

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Cuadro 2 Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de informática

Clasificación	Monto
Empleado	
Gerencia de Informática	
Sueldo	Q 13,735.27
Bono 14 y Aguinaldo	Q 2,289.21
Bono a fondo de pensión	Q 150.00
Vacaciones	Q 572.30
Desarrollo Informático	
Sueldo	Q 6,685.63
Bono 14 y Aguinaldo	Q 1,114.27
Bono a fondo de pensión	Q 50.00
Vacaciones	Q 278.57
Total	Q 24,875.25
Equipo y tecnología	
Departamento informática	
3 Computadoras	Q 20,542.68
Impresora	Q 2,785.23
Útiles y enseres	Q 2,945.15
Energía Eléctrica	Q 258.22
Software de control	Q 20,865.95
Depreciación de equipo	Q 1,149.09
Total	Q 48,546.32
Área de Trabajo	
Alquiler de oficina (15m2)	Q 1,257.20
Limpieza de oficina	Q 167.80
Total	Q 1,425.00
COSTO CAPACIDAD SUMINISTRADA INFORMÁTICA	Q 74,846.57

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Cuadro 3 Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de recursos humanos.

Clasificación	Monto
Empleado	
Jefe de Recursos Humanos	
Sueldo	Q 5,184.50
Bono 14 y Aguinaldo	Q 864.08
Bono a fondo de pensión	Q 50.00
Vacaciones	Q 216.02
Total	Q 6,314.60
Equipo y tecnología	
Jefe de Recursos Humanos	
Computadora	Q 10,587.25
Impresora	Q 1,324.50
Útiles y enseres	Q 1,322.10
Energía Eléctrica	Q 258.22
Depreciación de equipo	Q 293.80
Total	Q 13,785.87
Área de Trabajo	
Alquiler de oficina (10m2)	Q 838.10
Limpieza de oficina	Q 111.87
Total	Q 1,425.00
COSTO CAPACIDAD SUMINISTRADA RECURSOS HUMANOS	Q 21,525.47

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Cuadro 4 Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de logística.

Clasificación	Monto
Empleado	
Gerente de Logística	
Sueldo	Q 13,248.70
Bono 14 y Aguinaldo	Q 2,208.12
Bono a fondo de pensión	Q 150.00
Vacaciones	Q 552.03
Total	Q 16,158.85
4 Transportistas	
Sueldo	Q 12,480.00
Bono 14 y Aguinaldo	Q 2,080.00
Bono a fondo de pensión	Q 200.00
Vacaciones	Q 520.00
Total	Q 15,280.00
Equipo y tecnología	
Departamento de logística	
2 Vehículos	Q 115,500.00
Computadora	Q 10,587.25
Impresora	Q 8,324.15
Útiles y enseres	Q 1,480.62
Combustible	Q 12,380.85
Depreciación de equipo	Q 293.80
Depreciación vehículo	Q 1,925.00
Energía Eléctrica	Q 258.22
Total	Q 150,749.89
Área de Trabajo	
Alquiler de oficina (11m2)	Q 921.91
Limpieza de oficina	Q 130.57
Total	Q 1,425.00
COSTO CAPACIDAD SUMINISTRADA LOGÍSTICA	Q 168,333.73

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Cabe mencionar que la depreciación utilizada fue de:

- Equipos de cómputo, incluyendo programas: 33.3%
- Vehículos: 20%

Así mismo, para las impresoras no se determinan la depreciación, ya que se tienen por outsourcing en donde se cobra por página impresa dependiendo si es a color o blanco y negro.

6.1.2 Capacidad práctica de los recursos

La capacidad práctica de los recursos representa el volumen de los recursos que efectúan el trabajo en el departamento, en el caso de cada colaborador evaluado consiste en:

Tabla 7 Capacidad práctica de cada empleado de cada departamento

Capacidad	Tiempo
Días promedio de trabajo	20
Minutos efectivos de trabajo	420
Total de minutos disponibles	8,400
Considerando 4 horas al mes de formación y capacitación	240
Capacidad práctica de cada empleado al mes (En minutos)	8,160

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Tabla 8 Capacidad práctica por departamento

Departamento	Personal	Tiempo (min)
Compras	1 persona	8,160
Informática	2 personas	16,320
Recursos Humanos	1 persona	8,160
Logística	5 personas	40,800

Fuente: Elaborado por Mario Calderón

- Coeficiente de costo por actividad en el departamento de compras

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Q28,899.65}}{8,160 \text{ minutos}} = \text{Q 3.54 por minuto}$$

- Coeficiente de costo por actividad en el departamento de informática

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Q74,846.57}}{16,320 \text{ minutos}} = \text{Q 4.59 por minuto}$$

- Coeficiente de costo por actividad en el departamento de recursos humanos

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Q}21,525.47}{8,160 \text{ minutos}} = \text{Q } 2.64 \text{ por minuto}$$

- Coeficiente de costo por actividad en el departamento de logística

$$\text{Coeficiente de costo por actividad} = \frac{\text{Q}168,333.73}{40,800 \text{ minutos}} = \text{Q } 4.13 \text{ por minuto}$$

Tabla 9 Coeficiente de costo por actividad por departamento

Departamento	Coeficiente de costo por actividad
Compras	Q 3.54/minuto
Informática	Q 4.59/minuto
Recursos Humanos	Q 2.64/minuto
Logística	Q 4.13/minuto

Fuente: Elaborado por Mario Calderón

Una vez calculado el coeficiente de costo por actividad de cada departamento se procede al cálculo de los costos indirectos de cada departamento necesarios para la elaboración de los productos.

El cálculo es sencillo, ya que se tiene determinados los factores como:

- *Tiempo unitario de cada actividad*: Consiste en el tiempo medido que se tarda la realización de cada actividad medido en minutos.
- *Cantidad promedio mensual*: Consiste en la repetición mensual de cada una de las actividades, es decir, el número de veces que se realiza la actividad en el mes.
- *Tiempo total*: Consiste en el tiempo total dedicado a realizar cada actividad durante todo el mes.
- *Costo total*: Consiste en el valor real del costo que conlleva realizar cada actividad en el mes; determinado al multiplicar el coeficiente del costo por actividad del departamento por el tiempo total dedicado a la realización de cada actividad del mes.

Ésta metodología permite determinar el costo indirecto del departamento, en función de las actividades realizadas durante el mes y no como el método convencional de establecer el costo indirecto como un porcentaje del total de los productos producidos.

Tabla 10 Estructura de costos del departamento de compras.
Cifras en minutos y en Quetzales.

Actividad	Tiempo Unitario	Cantidad Promedio Mensual	Total	Costo Total (Q3.54/min)
Preparar cotizaciones y presentar a los clientes internos.	43	32	1,376	Q 4,871.04
Emitir los pedidos u órdenes de compra.	112	21	2,352	Q 8,326.08
Informar de las pruebas y control de muestras.	22	21	462	Q 1,635.48
Controlar los plazos de entrega, estado de los artículos, recepción de las facturas y entrega de las mismas a contabilidad para su registro, pago y contabilización.	31	21	651	Q 2,304.54
Investigar y evaluar proveedores alternativos.	25	5	125	Q 442.50
Negociar y administrar contratos con los proveedores, vendedores y otros representantes.	31	10	310	Q 1,097.40
Comunicarse con el personal, usuarios y vendedores para discutir sobre bienes y servicios defectuosos o inaceptables	19	3	57	Q 201.78
Evaluar y monitorear el desempeño de los contratos.	31	10	310	Q 1,097.40
Mantener y revisar archivos físicos y digitales de los elementos comprados, costos, entregas, desempeño del producto e inventarios.	62	15	930	Q 3,292.20
Monitorear embarques para asegurar que los bienes ingresarán en tiempo y resolver problemas relativos a productos/servicios no enviados.	18	10	180	Q 637.20
CAPACIDAD USADA			6,753	Q 23,905.62
CAPACIDAD NO USADA			1,407	Q 4,994.03
TOTAL			8,160	Q 28,899.65

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

El análisis de la Tabla 10 de los costos revela que los costos indirectos del departamento de compras son Q 23,905.62; que equivalen a un 82.72% del costo total del departamento. Éste es el valor promedio que se debe cargar como costo indirecto del departamento de compras, al costo de producción.

La capacidad no usada equivale a Q 4,994.03, equivalente al 17.28% del costo total del departamento, y se refiere a actividades que no influyen directamente en la elaboración de productos o bien, son costos que se asumen por capacidad no usada (ocio).

Tabla 11 Estructura de costos del departamento de informática

Cifras en minutos y Quetzales

Actividad	Tiempo (min)	Cantidad Promedio Mensual	Total (min)	Costo Total (Q4.59/min)
Gerencia de Informática				
Planificar el desarrollo informático de la corporación	45	10	450	Q 2,065.50
Administración y desarrollo de las aplicaciones de software	61	8	488	Q 2,239.92
Apoyar en la optimización de procesos.	62	15	930	Q 4,268.70
Administración de servidores y equipos activos	82	20	1,640	Q 7,527.60
Desarrollo informático				
Corregir errores, hacer cambios y revisar los programas	72	20	1,440	Q 6,609.60
Especificación de usuarios y niveles de acceso para cada segmento de la base de datos.	38	12	456	Q 2,093.04
Contribuir a la solución de fallas en los diferentes procesos procedimientos de los programas de los sistemas.	248	40	9,920	Q 45,532.80
CAPACIDAD USADA			15,324	Q 54,246.96
CAPACIDAD NO USADA			996	Q 20,599.61
TOTAL			16,320	Q 74,846.57

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

El análisis de la Tabla 11 revela que los costos indirectos del departamento de informática, son Q 54,246.96; que equivalen a un 72.48% del costo total del departamento.

En resumen, los costos indirectos de cada departamento quedan determinados de la siguiente manera:

Tabla 12 Estructura de costos del departamento de recursos humanos

Cifras en minutos y Quetzales

Actividad	Tiempo Unitario	Cantidad Promedio Mensual	Total	Costo Total (Q2.64/min)
Opera y da seguimiento a los requerimientos administrativos derivados del sistema de desarrollo profesional de la compañía.	121	4	484	Q 1,277.76
Encargado del proceso de reclutamiento y selección.	311	8	2,488	Q 6,568.32
Opera y da seguimiento a las solicitudes de uniformes del personal e identificaciones de seguridad.	186	1	186	Q 491.04
Apoya la logística de capacitaciones generales y de inducción	281	9	2,529	Q 6,676.56
Gestiona y actualiza archivos vigentes y archivos muertos	127	5	635	Q 1,676.40
Registra y da seguimiento a los requerimientos formulados a desarrollo humano por los clientes internos ; incluidos constancias laborales, certificados del IGSS, trámites de préstamos bancarios y FHA e IRTRA	340	5	1,700	Q 4,488.00
CAPACIDAD USADA			8,022	Q 21,178.08
CAPACIDAD NO USADA			138	Q 364.32
TOTAL			8,160	Q 21,542.40

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al observar la tabla 12 podemos analizar que el departamento de recursos humanos tiempo un alto grado de enfoque al área de producción; ya que solo el 1.70% de su capacidad total es de ocio o utilizada en otra rama.

Tabla 13 Estructura de costos del departamento de logística
Cifras en minutos y Quetzales

Actividad	Tiempo Unitario	Cantidad Promedio Mensual	Total	Costo Total (Q4.20/min)
Gerente de Logística				
Velar por la adecuada y eficiente logística de despachos	236	20	4720	Q 19,824.00
Medir eficiencias de despachos	54	20	1080	Q 4,536.00
Generar reportes relacionados con las actividades del área	162	4	648	Q 2,721.60
Control de inventarios, rotación y optimización de bodega.	51	20	1020	Q 4,284.00
Administración en conjunto con los encargados de logística y bodeguero general de los países.	144	4	576	Q 2,419.20
4 Transportistas (Tiempos unitarios por persona; el total basado en los 4 integrantes)				
Realizar las entregas y descarga de mercadería	21	250	21,000	Q 86,730.00
Reportar de inmediato cualquier anomalía detectada en la ruta.	3	15	180	Q 743.40
Responsable de adquirir los sellos, firmas de entrega y contraseñas	9	250	9,000	Q 37,170.00
Encargado del traslado a los talleres de servicio para el mantenimiento de la unidad.	186	1	744	Q 3,072.72
Entrega de correspondencia a pagos a proveedores de servicio	10	1	40	Q 165.20
Apoyo del lavado de la unidad.	31	12	1,488	Q 6,145.44
CAPACIDAD USADA			40,496	Q167,248.48
CAPACIDAD NO USADA			304	Q1,085.25
TOTAL			40,800	Q168,333.73

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al igual que el departamento de recursos humanos, logística tiene poco tiempo de ocio, y un enfoque total a la entrega de productos.

Tabla 14 Ecuación de costos indirectos por departamento mediante la metodología TDABC

Departamento	Ecuación Costo Indirecto
Compras	<p>Costo indirecto departamento de compras = [43*(de cotizaciones a preparar) +112*(de pedidos emitidos) +22*(de muestras a evaluar) +31*(de facturas a entregar) +25*(Evaluaciones a nuevos proveedores) +31*(de contratos a negocia o administrar) +19*(de quejas a proveedores) +31*(de contratos a evaluar) +62*(de archivos a revisar) +18*(de embarques a monitorear)]* Q3.54</p>
Informática	<p>Costo indirecto departamento de informática = [45*(de planes desarrollados) +61*(de software desarrollados) +62*(Programas diseñados) +82*(de servidores y equipos administrados) +72*(Programas corregidos) +38*(de usuarios atendidos) +248*(de fallas solucionadas)]* Q4.59</p>
Recursos Humanos	<p>Costo indirecto departamento de recursos humanos = [121*(No. De requerimientos del sistema de desarrollo profesional) + 311*(Cantidad de procesos de reclutamiento y selección de personal) + 186*(Cantidad de solicitud de uniformes) + 281*(No. De capacitaciones e inducciones) + 127*(Cantidad de archivos gestionados y archivados) + 340*(Cantidad de requerimientos de clientes internos)]*Q2.64</p>
Logística	<p>Costo indirecto departamento de logística = [236*(Cantidad de rutas establecidas) + 54*(Cantidad de medición de eficiencia de despachos) + 182*(Reportes realizados) + 51*(Cantidad de seguimientos a bodegas) + 144*(Cantidad de rutas de exportación)]* Q4.13 + 4*[21*(Cantidad de entregas) + 3*(Cantidad de reportes por anomalías) + 9*(Cantidad de facturas procesadas) + 186*(Cantidad de servicios a unidades) + 10*(Cantidad de correspondencia de pagos a proveedores entregadas) + 31*(Cantidad de lavados a las unidades)]* Q4.13</p>

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

La ventaja del TDABC es que permite aumentar la eficiencia productiva; asimismo, al estudiar la capacidad ociosa se pueden tomar medidas para reducir los costos en los períodos subsiguientes; como por ejemplo, en lugar de reducir la capacidad instalada se puede optar por reservar la capacidad ociosa para un crecimiento futuro. La introducción de productos nuevos o incursión en nuevos mercados puede fundamentarse en pronósticos de volúmenes de negocio que puedan gestionarse con base en la capacidad instalada.

7. IMPORTE DE LAS ACTIVIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, INFORMÁTICA, RECURSOS HUMANOS Y LOGÍSTICA EN LA DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PRODUCTOS

El importe de las actividades de los departamentos de compras e informática, determinado a través del sistema de costeo por tiempo de actividades, TDABC, puede utilizarse como un mecanismo de control, para evaluar el impacto en costos de cada actividad, para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos aplicados a la producción de la industria de especialidades químicas.

7.1 Costos indirectos de las actividades del departamento de compras

El departamento de compras es el que mayor actividad tiene en relación con el proceso productivo de los dos departamentos evaluados, en vista de que su objetivo principal es suministrar la materia prima.

Al hacer el análisis de las actividades se determinó que la emisión de pedidos y trámite de órdenes de compra es el proceso que mayor costo representa para la elaboración de los productos; seguido por el tiempo invertido en la revisión de los archivos físicos y digitales.

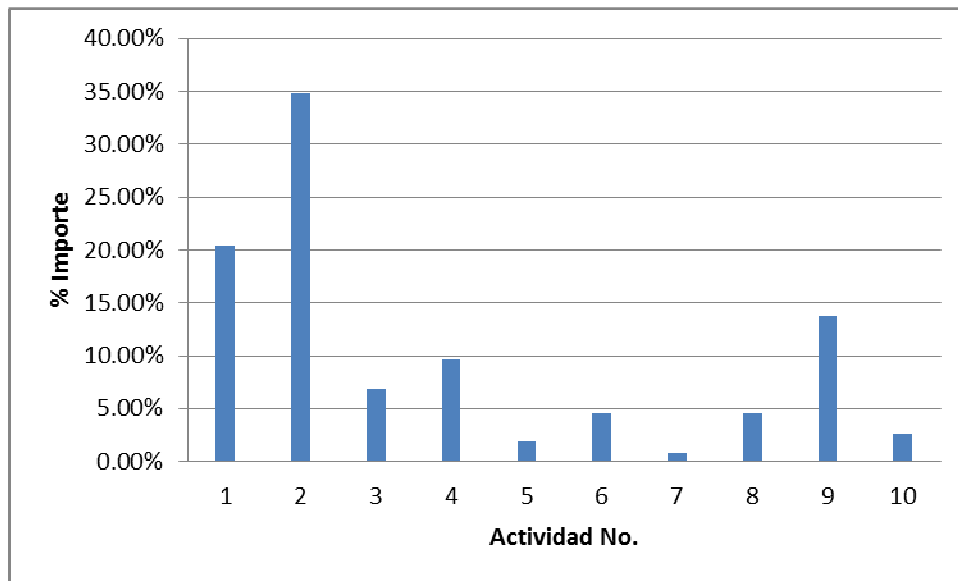
A través del estudio se pueden elaborar planes de acción para mejorar la rentabilidad y margen de contribución a la ganancia; como por ejemplo la optimización de tiempos de las actividades de mayor impacto.

Tabla 15 Costos indirectos de las actividades del departamento de compras
Cifras en minutos y en Quetzales

No.	Actividad	Tiempo	Costo por Actividad	% Importe
1	Preparar cotizaciones y presentar a los clientes internos.	1,376	Q 4,871.04	20.38%
2	Emitir los pedidos u órdenes de compra.	2,352	Q 8,326.08	34.83%
3	Informar de las pruebas y control de muestras.	462	Q 1,635.48	6.84%
4	Controlar los plazos de entrega, estado de los artículos, recepción de las facturas y entrega de las mismas a contabilidad para su registro, pago y contabilización.	651	Q 2,304.54	9.64%
5	Investigar y evaluar proveedores alternativos.	125	Q 442.50	1.85%
6	Negociar y administrar contratos con los proveedores, vendedores y otros representantes.	310	Q 1,097.40	4.59%
7	Comunicarse con el personal, usuarios y vendedores para discutir sobre bienes y servicios defectuosos o inaceptables	57	Q 201.78	0.84%
8	Evaluar y monitorear el desempeño de los contratos.	310	Q 1,097.40	4.59%
9	Mantener y revisar archivos físicos y digitales de los elementos comprados, costos, entregas, desempeño del producto e inventarios.	930	Q 3,292.20	13.77%
10	Monitorear embarques para asegurar que los bienes ingresarán en tiempo y resolver problemas relativos a productos/servicios no enviados.	180	Q 637.20	2.67%
TOTAL			Q 23,905.62	100%

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Gráfica 5 Costos indirectos de las actividades del departamento de compras



Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

El análisis del importe de las actividades del departamento de compras indica que emitir los pedidos u órdenes de compra, es la actividad que más tiempo requiere, con un impacto del 34.83% en el total de los costos indirectos del departamento de compras, los cuales impactan el costo de producción.

7.2 Costos indirectos de las actividades del departamento de informática

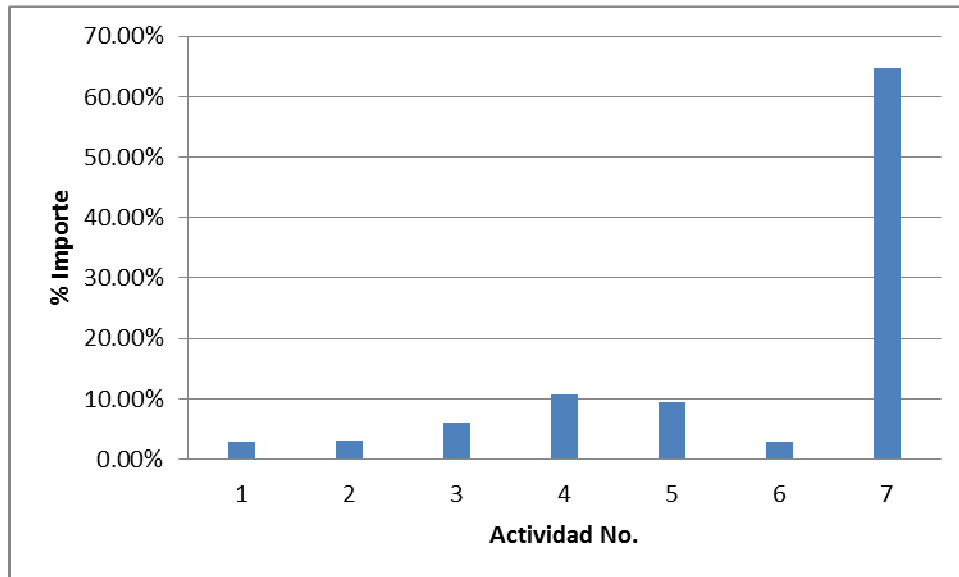
A pesar de que las actividades del departamento de informática son mínimas las relacionadas con el proceso productivo, son muy costosas, principalmente por la tecnología que se emplea y que son la base de la automatización de la producción.

Tabla 16 Costos indirectos de las actividades del departamento de informática.
Cifras en Quetzales

No.	Actividad	Tiempo (min)	Costo por Actividad	% Importe
1	Planear el desarrollo informático de la corporación	450	Q 2,065.50	2.94%
2	Administración y desarrollo de las aplicaciones de software	488	Q 2,239.92	3.18%
3	Apoyar en la optimización de procesos.	930	Q 4,268.70	6.07%
4	Administración de servidores y equipos activos	1,640	Q 7,527.60	10.70%
5	Corregir errores, hacer cambios y revisar los programas	1,440	Q 6,609.60	9.40%
6	Especificación de usuarios y niveles de acceso para cada segmento de la base de datos.	456	Q 2,093.04	2.98%
7	Contribuir a la solución de fallas en los diferentes procesos de los programas de los sistemas.	9,920	Q 45,532.80	64.74%
TOTAL			Q 70,337.16	100.00%

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Gráfica 6 Importe de las actividades del departamento de informática.



Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

El análisis del importe de las actividades del departamento de informática, revela que el mayor costo se refleja en la actividad de solución de fallas de los procesos de los programas, con un 64.74% del costo indirecto total del departamento de informática.

7.3 Costos indirectos de las actividades del departamento de recursos humanos

A pesar de observarse como un departamento pasivo, el de recursos humanos tiene gran valor al escoger al personal adecuado para cada actividad; optimizando recursos al disminuir la rotación de personal y realizando una adecuada inducción y capacitación.

Tabla 17 Costos indirectos de las actividades del departamento de recursos humanos

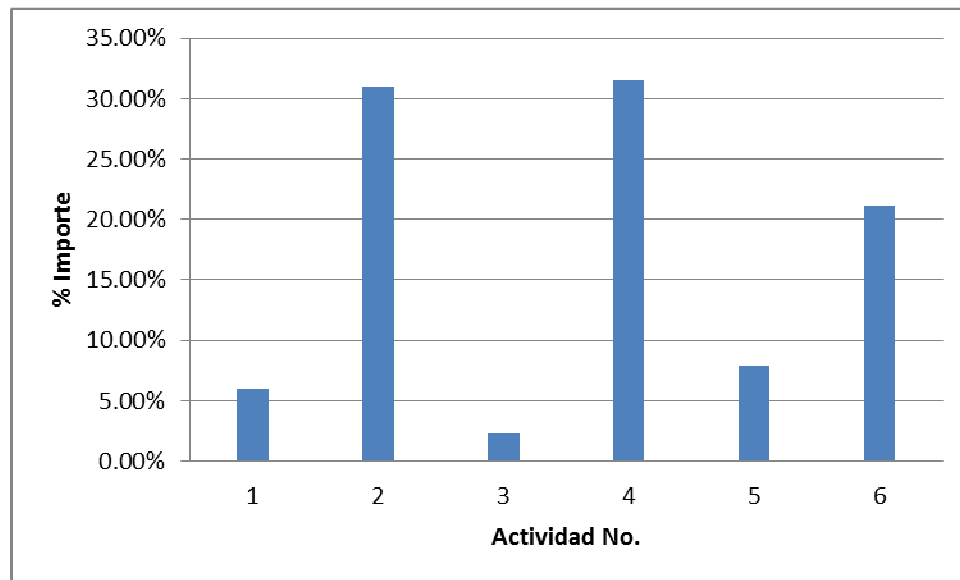
Cifras en minutos y en Quetzales

No.	Actividad	Tiempo	Costo por Actividad	% Importe
1	Opera y da seguimiento a los requerimientos administrativos derivados del sistema de desarrollo profesional de la compañía.	484	Q 1,277.76	6.03%
2	Encargado del proceso de reclutamiento y selección.	2,488	Q 6,568.32	31.01%
3	Opera y da seguimiento a las solicitudes de uniformes del personal e identificaciones de seguridad.	186	Q 491.04	2.32%
4	Apoya la logística de capacitaciones generales y de inducción.	2,529	Q 6,676.56	31.53%
5	Gestiona y actualiza archivos vigentes y archivos muertos	635	Q 1,676.40	7.92%
6	Registra y da seguimiento a los requerimientos formulados a desarrollo humano por los clientes internos ; incluidos constancias laborales, certificados del IGSS, trámites de préstamos bancarios y FHA e IRTRA	1,700	Q 4,488.00	21.19%
TOTAL			Q 21,178.08	100%

Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Al observar la tabla 17 podemos notar que en el departamento de recursos humanos son dos actividades primordiales: La de reclutamiento y selección de personal con un 31.01% de importe y la preparación de capacitaciones e inducción con 31.53%.

Gráfica 7 Importe de las actividades del departamento de recursos humanos.



Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

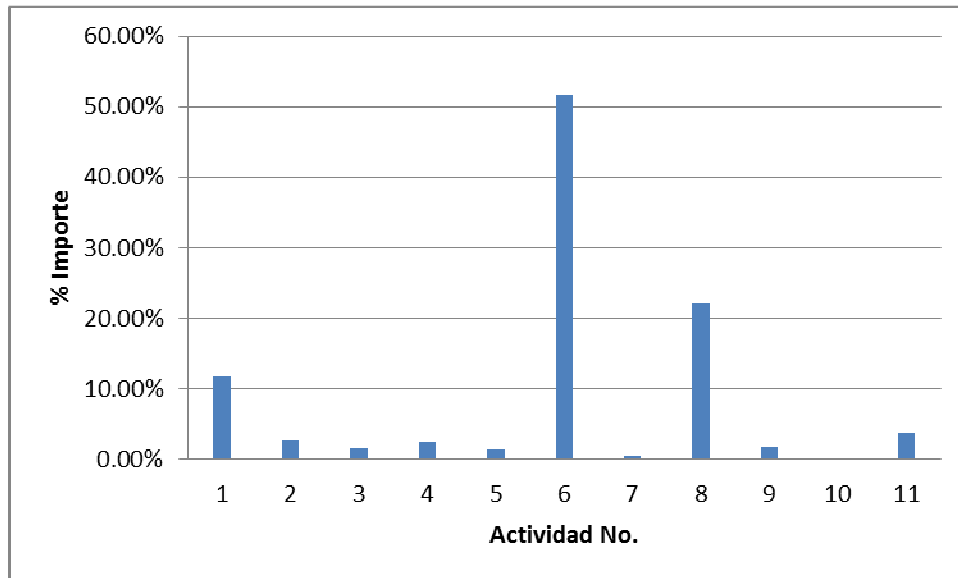
7.4 Costos indirectos de las actividades del departamento de logística

Ante la exigencia continua por el modelo que recientemente adquieren las empresas de mantener inventarios mínimos; los tiempos de entrega cada vez son más críticos, por lo que el papel del departamento de logística es vital y va de la mano con el departamento de producción.

Tabla 18 Costos indirectos de las actividades del departamento de logística
Cifras en minutos y en Quetzales

No.	Actividad	Tiempo	Costo por Actividad	% Importe
1	Velar por la adecuada y eficiente logística de despachos	4720	Q 19,824.00	11.81%
2	Medir eficiencias de despachos	1080	Q 4,536.00	2.70%
3	Generar reportes relacionados con las actividades del área	648	Q 2,721.60	1.62%
4	Control de inventarios, rotación y optimización de bodega.	1020	Q 4,284.00	2.55%
5	Administración en conjunto con los encargados de logística y bodeguero general de los países.	576	Q 2,419.20	1.44%
6	Realizar las entregas y descarga de mercadería	21,000	Q 86,730.00	51.68%
7	Reportar de inmediato cualquier anomalía detectada en la ruta.	180	Q 743.40	0.44%
8	Responsable de adquirir los sellos, firmas de entrega y contraseñas	9,000	Q 37,170.00	22.15%
9	Encargado del traslado a los talleres de servicio para el mantenimiento de la unidad.	744	Q 3,072.72	1.83%
10	Entrega de correspondencia a pagos a proveedores de servicio	40	Q 165.20	0.10%
11	Apoyo del lavado de la unidad.	1,488	Q 6,145.44	3.66%
TOTAL		40,496	Q167,248.48	100 %

Gráfica 8 Importe de las actividades del departamento de logística.



Fuente: Elaborado por Mario Calderón.

Se confirma en la gráfica 8 que la actividad de mayor costo y mayor demanda de tiempo es la de entrega de productos, teniendo un importe del 51.68%.

En resumen, se estableció que el método de costeo por tiempo de actividades, TDABC, permitió calcular los costos indirectos detallados de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística; logrando determinar el importe de cada una de las actividades, para mejorar la administración de costos de los departamentos señalados, en la industria de especialidades químicas en la ciudad de Guatemala.

8. IMPACTO DEL TDABC EN EL ANÁLISIS FINANCIERO

La metodología actual de costeo por volumen, se rige en función de los presupuestos de los departamentos y la capacidad de producción; así generando una tasa predeterminada (T.P.) para el cálculo proporcional de los costos indirectos.

Esta metodología estima que una parte importante de los costos indirectos es de naturaleza fija. Como consecuencia, el costo indirecto por unidad aumenta a medida que disminuye la producción, y disminuye cuando ésta se incrementa.

Para las empresas analizadas se estima una capacidad de producción de 30,000 unidades por mes; y promediando ventas en el tiempo de estudio de 25,345 unidades producidas.

Mediante el método de costeo por volumen se determinaron los costos indirectos de la siguiente manera:

8.1 Cálculo de costos indirectos departamento de compras, costeo por volumen

El presupuesto del departamento de compras consiste en Q 28,899.65

Su T.P. = $Q 28,899.65 / 30,000 \text{ unidades} = Q 0.96/\text{unidad}$

El costo indirecto para las 25,345 unidades producidas es de = Q 24,415.39

8.2 Cálculo de costos indirectos departamento de informática, costeo por volumen

El presupuesto del departamento de informática consiste en Q 74,846.57

Su T.P. = $Q\ 74,846.57 / 30,000\ unidades = Q\ 2.49/unidad$

El costo indirecto para las 25,345 unidades producidas es de = Q 63,232.88

8.3 Cálculo de costos indirectos departamento de recursos humanos, costeo por volumen

El presupuesto del departamento de recursos humanos consiste en Q 21,542.40

Su T.P. = $Q\ 21,542.40 / 30,000\ unidades = Q\ 0.72/unidad$

El costo indirecto para las 25,345 unidades producidas es de = Q 18,199.74

8.4 Cálculo de costos indirectos departamento de logística, costeo por volumen

El presupuesto del departamento de recursos humanos consiste en Q 168,333.73

Su T.P. = $Q\ 168,333.73 / 30,000\ unidades = Q\ 5.61/unidad$

El costo indirecto para las 25,345 unidades producidas es de = Q 142,213.95

El total de costos indirectos de estado de producción y ventas para el período estudiado es de Q 392,528.33; conformado por Q 248,061.95 por los departamentos en estudio y Q 144,466.38 de los demás procesos.

Así el costo de producción por la metodología de costeo por volumen se estableció de la siguiente manera.

Cuadro 5 Estado costos de producción y ventas; método costeo por volumen

EMPRESA X	
Estado de costos de producción y ventas	
Período del 01/10/2013 al 30/10/2013	
Cifras Expresadas en Quetzales	
Compras Netas Materias Primas	Q 357,325.28
(+) Inventario Inicial Materias Primas	Q 1,387,254.69
(-) Inventario Final Materias Primas	Q 358,945.63
Materia Prima Utilizada	Q 1,385,634.34
(+) Mano de obra directa	Q 424,158.38
Costo Primo	Q 1,809,792.72
(+) Gastos Indirectos de Fabricación	Q 392,528.33
Costo Total de Manufactura	Q 2,202,321.05
(+) Inventario Inicial Producción en Proceso	Q 682,751.95
(-) Inventario Final Producción en Proceso	Q 65,478.56
Costo Total de Artículos Producidos	Q 2,819,594.44
(+) Inventario Inicial Productos Terminados	Q 988,475.28
(-) Inventario Final Productos Terminados	Q 202,842.44
COSTO DE VENTAS	Q 3,605,227.28

Fuente: Empresas de estudio

Mientras que el estado de resultados fue el siguiente:

Cuadro 5 Estado resultados; método costeo por volumen

EMPRESA X		
Estado de Resultados		
Período del 01/10/2013 al 30/10/2013		
Cifras Expresadas en Quetzales		
VENTAS NETAS		Q5,415,066.01
COSTO DE VENTAS		Q3,605,227.28
UTILIDAD BRUTA		Q1,809,838.73
Gastos de Ventas Directas	Q	328,316.53
Gastos de Ventas Indirectas	Q	186,885.42
Gastos de Gestión de Pedidos	Q	115,171.23
TOTAL GASTO DE VENTAS		Q 630,373.18
Gastos administración	Q	188,053.89
Gastos de investigación	Q	118,892.69
Gastos de servicio	Q	194,389.21
Gastos de desarrollo	Q	82,443.80
Gastos de mercadeo	Q	36,766.82
Gastos de Investigación	Q	35,863.84
Gastos de finanzas	Q	97,847.33
Gastos de publicidad	Q	121,029.00
TOTAL GASTOS OPERATIVOS		Q 875,286.58
Utilidad antes de impuestos		Q 304,178.97
Impuestos		Q 36,501.48
UTILIDAD NETA		Q 267,677.49

Fuente: Empresas de estudio

Ahora bien; utilizando el TDABC se determinaron los costos indirectos por cada departamento en la producción de 25,435 unidades; teniendo los siguiente resultados.

Tabla 19 Costos indirectos determinados por el TDABC por departamento.

Departamento	Costos Indirectos (Capacidad Usada)
Compras	Q 23,905.62
Informática	Q 54,246.96
Recursos Humanos	Q 21,178.08
Logística	Q 167,248.48
TOTAL	Q 266,579.14

Fuente: Elaborada por Mario Calderón.

El total de costos indirectos de estado de producción y ventas para el período estudiado estaría conformado por Q 266,579.14 por los departamentos en estudio y Q 144,466.38 de los demás procesos; siendo un total de Q 411,045.53.

Se puede observar que el costo indirecto mediante la metodología TDABC es mayor al costo indirecto establecido por el método de volumen.

Para estudiar el impacto financiero se realizaron los cambios en los montos de los costos indirectos de fabricación en el estado de costos de producción; afectando el valor de costo de ventas que a su vez impacta en la utilidad después de impuestos del estado de resultados.

Cuadro 7 Estado costos de producción y ventas; método TDABC

EMPRESA X		
Estado de costos de producción y ventas		
Período del 01/10/2013 al 30/10/2013		
Cifras Expresadas en Quetzales		
Compras Netas Materias Primas	Q	357,325.28
(+) Inventario Inicial Materias Primas	Q	1,387,254.69
(-) Inventario Final Materias Primas	Q	358,945.63
Materia Prima Utilizada	Q	1,385,634.34
(+) Mano de obra directa	Q	424,158.38
Costo Primo	Q	1,809,792.72
(+) Gastos Indirectos de Fabricación	Q	411,045.53
Costo Total de Manufactura	Q	2,220,838.25
(+) Inventario Inicial Producción en Proceso	Q	682,751.95
(-) Inventario Final Producción en Proceso	Q	65,478.56
Costo Total de Artículos Producidos	Q	2,838,111.64
(+) Inventario Inicial Productos Terminados	Q	988,475.28
(-) Inventario Final Productos Terminados	Q	202,842.44
COSTO DE VENTAS	Q	3,623,744.48

Fuente: Empresas de estudio

Se puede observar en el cuadro 7 que los costos indirectos calculados mediante la metodología TDABC aumento el costo indirecto en un 4.71%; y en un 0.51% el costo de ventas.

Cuadro 8 Estado resultados; método TDABC

EMPRESA X			
Estado de Resultados			
Período del 01/10/2013 al 30/10/2013			
Cifras Expresadas en Quetzales			
VENTAS NETAS			Q5,415,066.01
COSTO DE VENTAS			Q3,623,744.48
UTILIDAD BRUTA			Q1,791,321.53
Gastos de Ventas Directas	Q	328,316.53	
Gastos de Ventas Indirectas	Q	186,885.42	
Gastos de Gestión de Pedidos	Q	115,171.23	
TOTAL GASTO DE VENTAS			Q 630,373.18
Gastos administración	Q	188,053.89	
Gastos de investigación	Q	118,892.69	
Gastos de servicio	Q	194,389.21	
Gastos de desarrollo	Q	82,443.80	
Gastos de mercadeo	Q	36,766.82	
Gastos de Investigación	Q	35,863.84	
Gastos de finanzas	Q	97,847.33	
Gastos de publicidad	Q	121,029.00	
TOTAL GASTOS OPERATIVOS			Q 875,286.58
Utilidad antes de impuestos			Q 285,661.77
Impuestos			Q 34,279.41
UTILIDAD NETA			Q 251,382.36

Fuente: Empresas de estudio

Ahora bien, se observa que utilizando la metodología TDABC la rentabilidad cae en un 6.08%; lo que es un impacto significativo en la empresa; ya que se ven afectados incluso los gasto financieros. El TDABC permitió tener un dato más real sobre la rentabilidad que se maneja.

CONCLUSIONES

1. Se confirma la hipótesis en vista de que la investigación realizada comprobó La aplicación de un sistema para la administración de costos, a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing) para la determinación de los costos indirectos de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, permitió determinar los costos indirectos por cada actividad.
2. El análisis de la estructura de actividades estableció que el número de actividades que impactan en el costo de producción del departamento de compras son 10 actividades, para el departamento de informática 7 actividades, para el departamento de recursos humanos 6 actividades y para el departamento de logística 11 actividades.
3. Con base en coeficientes de costos por actividad, se determinó que el costo por actividad del departamento de compras es de Q 3.54 por minuto, para el departamento de informática es de Q4.59 por minuto, para el departamento de informática es de Q2.64 por minuto; para el departamento de logística Q 4.13 por minuto.
4. Se estableció que el presupuesto de los departamentos de compras, informática, recursos humanos y logística para la fabricación de 25,435 unidades es de Q Q293,622.35 de los cuales utilizando la metodología TDABC se utilizaron Q 266,579.14; teniendo un monto de Q 27,043.21 como capacidad no usada, el 9.2%.

5. El análisis de la estructura de costos del departamento de compras mediante el TDABC determinó un costo indirecto total para la fabricación de 25,435 unidades del departamento de compras en Q 23,905.62, para el departamento de informática en Q 54,246.96, mientras que para el departamento de recursos humanos en Q 21,178.08 y el departamento de logística en Q167,248.48.

6. Los costos indirectos totales calculado para la fabricación de 25,435 unidades mediante el método de costeo por volumen fue de Q 392,528.33, mientras que los costos indirectos totales utilizando la metodología TDABC se determinó en Q 411,045.53; lo que significa un aumento del 4.71%.

7. La utilidad establecida en el estado de resultado mediante la utilización del método de costeo por volumen fue de Q267,677.49; mientras que la utilidad determinada mediante el uso de la tecnología TDABC fue de Q 251,382.36, disminuyendo en un 6.08%; lo que permite establecer un nuevo precio para cumplir con el margen de utilidad deseado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el desarrollo de implementación de un sistema de administración de costos, a través del costeo por tiempo de actividades, TDABC, (Time Driven Activity Based Costing), en los departamentos de compras e informática en la industria de especialidades químicas de la ciudad de Guatemala, en vista de que la investigación realizada permitió comprobar su utilidad para la determinación de los costos indirectos y establecer la rentabilidad real.
2. La metodología de costeo por tiempo de actividades, TDABC, debe aplicarse en todos los departamentos funcionales del sector, para aumentar la eficiencia en la administración de costos de toda industria.
3. La metodología de costeo por tiempo de actividades, TDABC, debe aprovecharse como herramienta de control de costos, para su uso en la planeación estratégica y operativa del sector.
4. La construcción de ecuaciones temporales debe basarse estrictamente en operaciones reales; además, su estructura debe ser comprensible para facilitar su cálculo y aplicación. No es recomendable construir ecuaciones temporales con inductores de tiempo de difícil disponibilidad. Tampoco se recomienda utilizar términos de difícil comprensión para el personal operativo.
5. En el caso de la existencia de filiales, se recomienda la utilización de una filial piloto, para la estructuración y análisis de actividades, eligiendo a la filial con procesos comunes.
6. Establecer un plan de acción para reducir el tiempo ocioso en cada actividad.

BIBLIOGRAFÍA

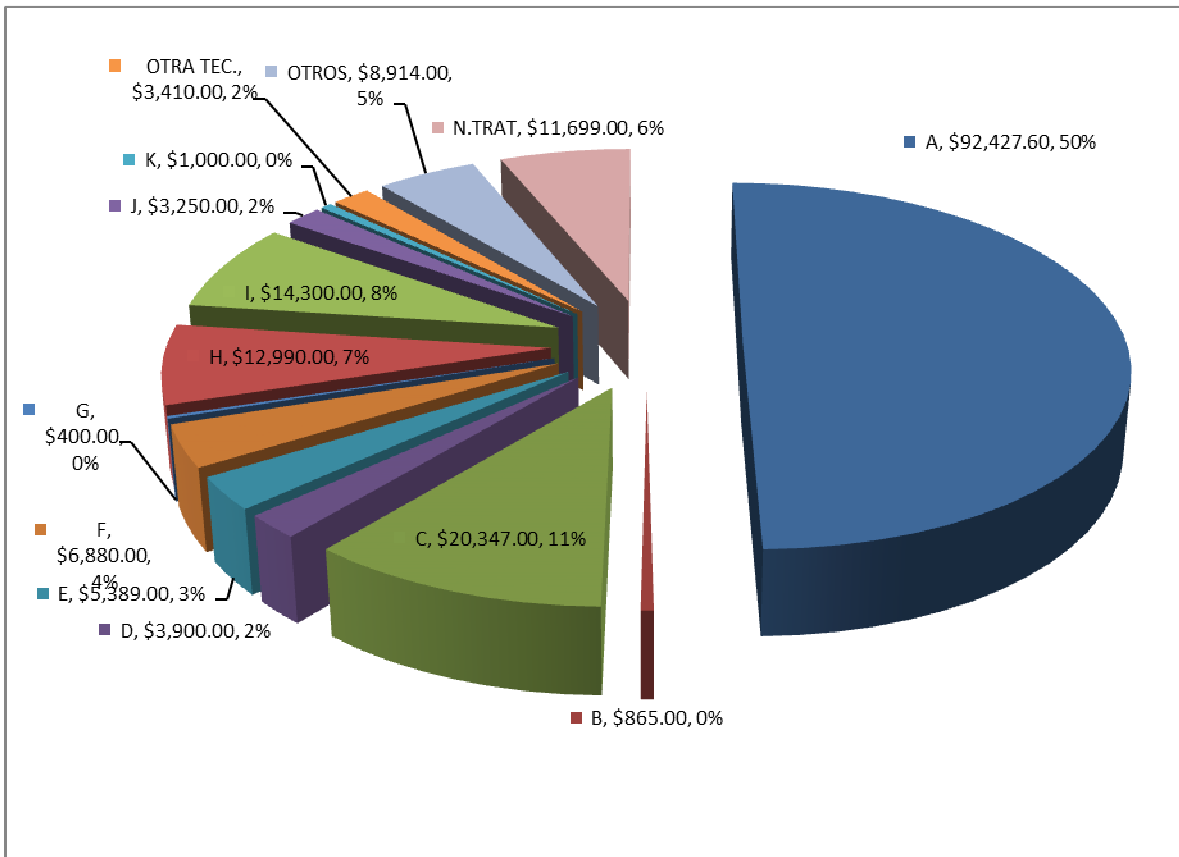
1. Aimar Franco, Osvaldo; **Sistemas de costos basado en actividades. Pasado, presente y futuro.** Revista Costos y Gestión, España 1995
2. Besley, Scott; Brigham Eugene. **Fundamentos de Administración Financiera.** Catorce Edición. México. CENGAGE Learning. 2011.
3. Chacon, Norge; **Antecedentes, ventajas y limitaciones del costeo por actividades.** Consultado el 20 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos12/cbaptres/cbaptres.shtml>.
4. Clasificaciones y conceptos de los costos. Consultado el 28 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.ii.iteso.mx/Ing%20de%20costos%20/costos/tema22.htm>
5. De Anda, Lidia. **Contabilidad de Costos.** México.2008
6. Fortuny Santos, Jordi; **Innovación en gestión de costos: de ABC al TDABC.** 2010. Consultado el 06 de octubre de 2014. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/12826/1/359-732-1-SM.pdf>.
7. Gitman, Lawrence; **Administración Financiera Básica.** Tercera Edición. México. Oxford, 1992.
8. Gómez, L y Quintero, J.; **Conveniencia de la utilización de Time Driven Activity Based Costing.** Unam. México. 2012.
9. Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. **Metodología de la Investigación.**
10. Hicks, Douglas; **El sistema basado en las actividades ABC.** Editorial Alfaomega. 1998. España.
11. Horngren, Charles; **Contabilidad de Costos un Enfoque Gerencial;** Decimosegunda Edición, México, Pearson Education, 2007.
12. Kaplan, R. y Anderson, S; **Time Driven Activity Based Costing.** Harvard Business Review. Boston. (2004).
13. Kaplan, Robert y Cooper, R.; **Messure Costs Right: Make the Right Decisions.** Harvard Bussiness Review. 1998.

14. Kaplan, Robert S. y Anderson, Steven R.; **Costes Basados en el Tiempo Invertido por Actividad. Una ruta hacia mayores beneficios.** España. Ediciones Deusto, 2008.
15. Lambertucci, M. y Amena, A.; **TDABC: Presiciones, Aclaraciones y Contribución Crítica a esta Metodología.** Argentina. 2009.
16. Mallo, C; Jimenez, M.; **Contabilidad de costes.** Ediciones Pirámide. Madrid. 2000.
17. Mely, Angie. **Antecedente del Proceso de Industrialización en Guatemala.** Guatemala. 2011.
18. Orozco, Gonzalo; **Medición de la Creación de Valor en la Industria Química Guatemalteca de Especialidades por Medio del Valor Económico Agregado, EVA.** USAC. Guatemala. 2011.
19. Ponce, Rosa Noemi; **Costeo Basado en el Tiempo Invertido por Actividad (TDABC) vs. Costeo ABC. Aplicación en el Ministerio de Educación de la Provincia de Tucumán.** Salvador. 2011
20. **Qué es la rentabilidad y cómo medirla.** Consultado el 22 de octubre de 2012. Disponible en: <http://ocw.uc3m.es/economia-financiera-y-contabilidad/economia-de-la-empresa/material-de-clase-1/Rentabilidad.pdf>.
21. Rigby, D. **Management Tools.** Bain and Company. Boston 2003.
22. Ripoll, M. y Tamarit, M; **Sistematización de la filosofía JIT en el ABC.** México. 1996.
23. Ruiz de Arbulo López, Patxi Ruiz; **Del ABC al TDABC: la mejora en la gestión de costes.** Harvard Deusto finanzas & contabilidad. Estados Unidos 2009.
24. Samuelson, Paul; Nordhaus William. **Economía con aplicaciones a Latinoamérica.** Diecinueve Edición. México. McGraw Hill. 2010.
25. Shank, J. y Govindarajan, V.; **Gerencia Estratégica de costos.** Editorial Norma. México. 1995.
26. Tirado, P. **Gestión de Costos y Mejora Continua.** Bilbao. 2003.

27. Universidad de Alcalá. **Desarrollo Histórico de la Industria Química**. Madrid. 2012.
28. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Estudios de Postgrado. **Normativo de Tesis**, Resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009. Guatemala. 14 de julio de 2009.
29. Universidad EAFIT. **TDABC: Costeo Basado en Tiempo Invertido por Actividad**. Consultado el 22 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Nota%20de%20clase%2038%20%20Costos%20TDABC.pdf>.
30. Wiese, Nadine; **Activity Based Costing (ABC)**. Alemania. GRIN. 2007.

ANEXO 1

RESULTADO MARKET SHARE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA



Datos medidos en dólares americanos debido a que se consideran también las exportaciones; el tipo de cambio utilizado fue de Q 7.85 por cada \$ 1.

INDICE DE TABLAS

No.	TÍTULO	Página
1	Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de compras.	44
2	Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de informática.	45
3	Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de recursos humanos	46
4	Estimación de tiempos diarios de actividad del departamento de logística	47
5	Ecuaciones temporales por actividades realizadas en el departamento de compras e informática	49
6	Ecuaciones temporales por actividades realizadas en el departamento de recursos humanos y logística	50
7	Capacidad práctica de cada empleado de cada departamento.	56
8	Capacidad práctica por departamento	57
9	Coeficiente de costo por actividad por departamento	58
10	Estructura de costos del departamento de compras.	60
11	Estructura de costos del departamento de informática	62
12	Estructura de costos del departamento de recursos humanos	63
13	Estructura de costos del departamento de logística	64
14	Ecuación de costos indirectos por departamento mediante la metodología TDABC	65
15	Costos indirectos de las actividades del departamento de compras	68
16	Costos indirectos de las actividades del departamento de informática	70

17	Costos indirectos de las actividades del departamento de recursos humanos	72
18	Costos indirectos de las actividades del departamento de logística	74
19	Costos indirectos determinados por el TDABC por departamento.	80

INDICE DE GRÁFICAS

No.	TÍTULO	Página
1	Exportaciones productos químicos diversos	26
2	Participación de las exportaciones de productos químicos diversos en las exportaciones totales del país	27
3	Importaciones productos químicos diversos	28
4	Balanza Comercial productos químicos diversos	29
5	Importe de las actividades del departamento de compras.	69
6	Importe de las actividades del departamento de informática.	71
7	Importe de las actividades del departamento de recursos humanos.	73
8	Importe de las actividades del departamento de logística	75

INDICE DE CUADROS

No.	TÍTULO	Página
1	Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de compras.	52
2	Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de informática.	53
3	Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de recursos humanos.	54
4	Estimación mensual de costos de capacidad suministrada del departamento de logística.	55
5	Estado costos de producción y ventas; método costeo por volumen	78
6	Estado de resultados; método costeo por volumen	79
7	Estado costos de producción y ventas; método TDABC	81
8	Estado de resultados; método costeo TDABC	82

MODELO DE LA PLANTILLA DE TOMA DE TIEMPO

DEPARTAMENTO : _____

Nombre del Personal : _____

Años de Experiencia : _____

MEDICIÓN DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD

Actividad Realizada	Descripción de pasos a seguir	t1 (min)	t2 (min)	t3 (min)	t medio

Observaciones: _____

MODELO DE LA PLANTILLA DE ENTREVISTA

DEPARTAMENTO : _____

Nombre del Personal : _____

Años de Experiencia : _____

INTERPRETACIÓN DE ACTIVIDAD

Descripción de actividad _____

Diagrama de Flujo de la Actividad con tiempos

Recursos necesarios _____

Existe cuello de botella? _____

Cuando se realiza la actividad? _____

Qué se necesita para mejorar la actividad? _____
