



*Modelo de costeo ABC para el departamento de producción de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Santo Domingo EPMAPA-SD*

*ABC costing model for the production department of the Municipal Public Drinking Water and Sewerage Company of Santo Domingo EPMAPA-SD*

*Modelo de custeio ABC para o departamento de produção da Companhia Pública Municipal de Água Potável e Esgoto de Santo Domingo EPMAPA-SD*

Marilin Isabel Basantes-Mendoza <sup>I</sup>

[mbasantes7187@utm.edu.ec](mailto:mbasantes7187@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-5423-6460>

Cristina Azucena Mendoza-Vera <sup>II</sup>

[cristina.mendoza@utm.edu.ec](mailto:cristina.mendoza@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-6724-071X>

**Correspondencia:** [mbasantes7187@utm.edu.ec](mailto:mbasantes7187@utm.edu.ec)

Ciencias Económicas y Empresariales  
Artículo de Investigación

\***Recibido:** 30 de enero de 2022 \***Aceptado:** 18 de febrero de 2022 \* **Publicado:** 09 marzo de 2022

- I. Estudiante de la Maestría de Contabilidad y Auditoría, Instituto de Posgrado, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Ingeniera en Contabilidad y Auditoría CPA.
- II. Docente de la Universidad Técnica de Manabí, Departamento de Contabilidad y Auditoría, Portoviejo, Ecuador. Economista, Magister en Contabilidad y Auditoría.

## Resumen

Los sistemas de costos son una herramienta de gestión que entregan información para ayudar a la toma de decisiones con el fin de cuantificar y distribuir a los productos o servicios, por ello, se debe aplicar un sistema de costos adecuado y conveniente para subsanar las necesidades de cada empresa, razón por la que se creó el sistema de costeo por actividades (ABC) que identifica y separa las distintas actividades que componen el proceso y vincula cada una de éstas, a los productos o servicios de acuerdo con su consumo, reflejando la realidad de la asignación del coste. El objetivo de la investigación se centra en desarrollar un modelo de costeo basado en actividades ABC para la determinación de costos de producción, que permitirá llevar un control adecuado de los costos. En el presente estudio se empleó el enfoque cuantitativo con diseño no experimental transversal de tipo exploratorio – descriptivo, por la obtención de información inicial que ayudó a describir cada una de las actividades inmersas del proceso productivo con instrumentos aplicados tales como la entrevista, encuesta y guía de observación al personal operativo y administrativo; se evidenció que la empresa objeto de estudio no tiene establecidas las actividades del proceso operativo demostrando deficiencia en el control de los recursos, lo que incide directamente en la asignación incorrecta de los cost-drivers para la determinación de los costos de producción.

**Palabras clave:** sistema de costos; costeo por actividades; inductores de costos; agua potable; toma de decisiones.

## Abstract

Cost systems are a management tool that provide information to help decision-making in order to quantify and distribute products or services, therefore, an adequate and convenient cost system must be applied to meet the needs of each company, which is why the activity-based costing system (ABC) was created, which identifies and separates the different activities that make up the process and links each of these to the products or services according to their consumption, reflecting the reality of cost allocation. The objective of the research focuses on developing a costing model based on ABC activities for the determination of production costs, which will allow adequate control of costs. In the present study, the quantitative approach was used with a non-experimental cross-sectional design of an exploratory - descriptive type, for obtaining initial information that helped to describe each of the activities involved in the production process with applied instruments such as the interview, survey and guide. observation of operational and administrative personnel;

It was evidenced that the company under study does not have established the activities of the operational process, demonstrating deficiency in the control of resources, which directly affects the incorrect allocation of cost-drivers for the determination of production costs.

**Key words:** cost system; activity costing; cost drivers; drinking water; decision making

## Resumo

Os sistemas de custos são uma ferramenta de gestão que fornece informações para auxiliar na tomada de decisões para quantificar e distribuir produtos ou serviços, portanto, deve ser aplicado um sistema de custos adequado e conveniente para atender às necessidades de cada empresa, razão pela qual o sistema de custos baseado em atividades deve ser aplicado. foi criado o sistema de custeio (ABC), que identifica e separa as diferentes atividades que compõem o processo e vincula cada uma delas aos produtos ou serviços de acordo com seu consumo, refletindo a realidade de alocação de custos. O objetivo da pesquisa concentra-se no desenvolvimento de um modelo de custeio baseado nas atividades ABC para a determinação dos custos de produção, que permita o controle adequado dos custos. No presente estudo, foi utilizada a abordagem quantitativa com delineamento transversal não experimental do tipo exploratório - descritivo, para obtenção de informações iniciais que ajudaram a descrever cada uma das atividades envolvidas no processo produtivo com instrumentos aplicados como a entrevista, levantamento e orientação observação do pessoal operacional e administrativo; Evidenciou-se que a empresa em estudo não possui as atividades do processo operacional estabelecidas, demonstrando deficiência no controle dos recursos, o que afeta diretamente a alocação incorreta dos direcionadores de custos para apuração dos custos de produção.

**Palavras-chave:** sistema de custos; custeio da atividade; fatores de custo; água potável; tomando uma decisão.

## Introducción

A nivel mundial el agua es el epicentro para el desarrollo sostenible y fundamenta el progreso socioeconómico, la energía, producción de alimentos, ecosistemas sanos y constituye un elemento vital para la supervivencia de las especies; además es un derecho universal para la población que en conjunto con los sistemas de saneamiento representan un vínculo crucial entre la sociedad y el

medio ambiente. Para el 2015, alrededor de 181 países habían logrado una cobertura de más del 75% de servicios básicos; el 71% (5,200 millones) de la población mundial utilizó un servicio de agua potable gestionado de manera segura; el 39% de la población mundial (2.900 millones de personas) utilizó un servicio de saneamiento gestionado de manera segura (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

En el Ecuador se efectuó levantamiento de información sobre calidad del agua y prácticas de higiene, a través de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), UNICEF y el Banco Mundial, la misma que arrojó datos para el desarrollo de indicadores que conlleven a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en agua, saneamiento e higiene. Al año 2016 la tendencia de la población con agua por red pública se incrementó al 88,7% lo que representa un total de 14'829,910 personas que tienen acceso a agua mejorada en el país. Correspondiente a saneamiento, las estimaciones a nivel nacional aumentaron a un 95% lo que implica un total de 15'883,003 personas que tienen un medio adecuado de eliminación de residuos. (UNICEF, 2018)

Los sistemas de costos son una herramienta de gestión que entregan a la empresa información que ayuda a las decisiones administrativas; tienen como fin cuantificar los distintos costos y distribuirlos a los productos o servicios (Sánchez, 2012, p.26), los costos representan salidas económicas para las cuales se quiere tener una medida de su costo (Toro, 2016, p. 6).

“El costo representa los esfuerzos económicos orientados a la producción o a la prestación de los servicios, hacen parte de la valoración de los productos o servicios y se recuperan cuando éstos sean vendidos” (Cuervo, et al., 2015, p. 14).

El principal problema que existe en las empresas manufactureras o de servicio es la determinación de costos, debido a que éstos son la suma de las erogaciones en que se incurre al momento de adquirir o producir cierto producto o servicio.

La creación del cantón Santo Domingo publicada en el registro oficial el 3 de julio de 1967 originó una serie de cambios políticos y administrativos, por lo que se hizo imperiosa la necesidad de dotar de servicios básicos de agua potable y alcantarillado, dando como resultado la creación de la EPMAPA-SD; en una ciudad rica en cuencas hídricas se destinó la captación del Rio Lelia que es la fuente de abastecimiento principal hasta fecha actual. En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas referente al servicio básico de agua potable, el 48,9% que comprenden 45,982 ciudadanos

se abastecen de agua por medio de red pública y el 60,8% correspondientes a 57,145 ciudadanos poseen conexión al servicio de alcantarillado. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2011)

El costo de los productos se calcula utilizando los precios de la materia prima empleada en el proceso de producción, no obstante, carece de un sistema que permita medir y comparar la eficiencia de las actividades desempeñadas en referencia a la toma de decisiones en aspectos de costos. (Navarro et al., 2017)

Es por ello, que se debe aplicar un sistema de costos adecuado y conveniente para subsanar las necesidades de cada empresa, razón por la cual se desarrolló el sistema de costeo por actividades (ABC) que identifica y separa las distintas actividades que componen el proceso y vincula cada una de éstas a los productos o servicios de acuerdo con su consumo, reflejando la realidad de la asignación del coste para la toma adecuada de decisiones, se fundamenta en que las actividades consumen recursos y los productos y objetos de costos consumen actividades, por lo que, la asignación de costos se realiza a través de generadores o inductores de costo (Díaz & Vega, 2015, pp. 122-123).

Es una filosofía según la cual, se incluye dentro del costo del producto, tanto los costos de producción como los gastos administrativos y de ventas incurridos, pues parte de la premisa que todos ellos deben ser recuperados con la venta y que la estructura administrativa y comercial son necesarias para que el producto llegue hasta el consumidor final. Permite el cálculo de un costo por producto o servicio más acertado y útil para la toma de decisiones, por lo que es una herramienta interesante desde el punto de vista de la toma de decisiones. (Cuervo et al., 2015, p. 24)

El modelo ABC se basa en que los costos son generados por las actividades, ya que son éstas las que consumen los recursos para la producción de algún bien o servicio. Además, es un sistema de gestión empresarial que facilita la oportuna toma de decisiones. (Navarro et al., 2017, p. 647)

Giraldo et al., (2014, p. 50) mencionó que el objetivo principal es medir el costo y desempeño de las actividades, basado en el uso de recursos, planteando la diferenciación de un modelo contable y lo ubica como un modelo gerencial en el que los recursos son consumidos por las actividades; muestra la necesidad de examinar que se desarrollan dentro de cada área de la organización, adjunto a la clasificación de tareas y actividades para determinar los costos y que se deben eliminar todas aquellas actividades que entorpezcan o no ayuden a la eficiencia de los factores de producción.

Entre los beneficios de este modelo de costeo Crespo, (2017) indicó que una de las ventajas más importantes que presenta el sistema de costos por actividades es que, permite obtener información

estratégica que enfatizará en la reducción de costos y la toma de decisiones administrativas adecuadas, con el objetivo de incrementar la rentabilidad empresarial y por ende elevar la eficiencia en la gestión productiva.

El Estado, al inyectar recursos en inversión pública ha permitido contar con mejores niveles de conectividad, infraestructura productiva, seguridad, talento humano, y entorno para las empresas, mismas que, deben ser fructificadas por el sector tanto privado como público para atender apropiadamente al mercado interno y aprovechar oportunidades, es así, que las empresas públicas cumplen un rol significativo por convertirse en agentes que promueven el desarrollo económico y social por medio de su intervención estratégica, brindando bienes y servicios de calidad con el uso eficiente de recursos.

En el ámbito de aplicación de la contabilidad de costos para el sector público conlleva la acumulación, análisis, interpretación y comunicación de los costos de adquisición, producción, distribución, administración y financiamiento para el uso de los usuarios internos de la organización en el desarrollo de los diferentes procesos de planeación, evaluación, control y toma de decisiones de carácter estratégico en el ámbito fiscal. La normativa establece que:

Todas las entidades del Sector Público deben desempeñarse de forma sostenible, responsable y transparente, para lograr la estabilidad económica, fomentar el desarrollo integral, sustentable, descentralizado y desconcentrado del Estado, con una asignación efectiva, eficiente y económica de recursos para proporcionar servicios públicos con equidad social, por lo tanto, aplicarán la Normativa de Costos del Sector Público. (Ministerio de Finanzas, 2016, p.94)

Las entidades públicas que vendan regularmente mercaderías, bienes o servicios, emitirán su propia reglamentación que asegure la recuperación al menos de sus costos actualizados, el cobro de los importes correspondientes a las mercaderías despachadas o servicios prestados, la documentación de los movimientos y la facturación según los precios y modalidades de ventas. (Contraloría General del Estado, 2009, p.36)

En atención de la normativa dictada para empresas públicas, la entidad objeto de estudio carece de la aplicación de la misma y surge la necesidad de implementar un sistema de costos que permita conocer y determinar los costos para cada proceso que comprende la producción del servicio de agua potable; la distribución empírica de los mismos origina procesos deficientes, gastos elevados, utilización de recursos inadecuados, que en conjunto se evidencian en términos económicos.

La investigación tuvo como finalidad el desarrollo de un modelo de costeo basado en actividades (ABC) con el objetivo de determinar los costos de producción del servicio de agua potable de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Santo Domingo EPMAPA-SD, en la ciudad de Santo Domingo; a través del diagnóstico de la situación actual del proceso de producción, la identificación de los procesos productivos, centros de costos y actividades, se propondrá un modelo de costeo por actividades acorde a los procesos de producción de la empresa para solucionar la problemática que presenta la entidad que se debe a la inadecuada determinación de los costos de producción de agua potable por la falta de reconocimiento de los costos del servicio, fijando los mismos de manera empírica.

La metodología determinó los medios e instrumentos que se usaron en la recolección de datos, los mismos que fueron utilizados en un diseño que permitió resolver la problemática existente de lo investigado, por lo que se empleó un enfoque cuantitativo no experimental transversal con desarrollo en los campos exploratorio – descriptivo.

## **Metodología**

Hernández, Fernández, & Baptista, (2014) refieren que el enfoque cuantitativo “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).”, por lo que se halló inmersa dentro de dicho enfoque por el uso de variables y la amplitud en la revisión de información, organización y obtención de datos numéricos conseguidos en la investigación, resultados y por ajustarse a las características de la investigación.

“La investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo determinado. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.154), por lo que tomando la conceptualización de los autores se direccionó a un diseño no experimental de tipo transversal con el objetivo de conseguir información de las personas involucradas en el problema de investigación, obteniendo datos en un periodo determinado de tiempo sobre cada una de las etapas que conforman el proceso de producción.

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) mencionan que los “estudios exploratorios se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p.91). y

que los “Estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.” (p.92).

Asumiendo dichas definiciones se aplicó los campos exploratorio – descriptivo; de tipo exploratorio debido a que, no existen estudios anteriores o similares al tema propuesto lo que originó la necesidad de obtener información inicial para el desarrollo de la investigación, siendo la primera vez que se desarrollará un modelo de costeo por actividades (ABC) para la entidad, y de tipo descriptivo porque mediante la información obtenida se describirá cada una de las actividades realizadas por los servidores para detallar cada etapa del proceso productivo.

La población estuvo conformada por el gerente general de la empresa, los representantes de las 3 subgerencias productivas, que son: Subgerente de Operaciones y Mantenimiento, Subgerente Comercial, Subgerente de Planificación e Infraestructura, además del jefe de agua potable, Analista de gestión Empresarial, Analista de Control de Pérdidas, Analista de Facturación, Cartera y Cobranzas, Analista de Gestión de servicios y el Analista de control de calidad de agua potable, siendo en total 10 actores que aportaron información sobre los costos del proceso productivo. “En total los actores son en un número menor a cincuenta, por lo que la población es igual a la muestra” (Ascencio, et al., 2017, p.131). En razón de que la población implicada es inferior a 100 personas, se aplicó el tipo de muestra no probabilística por conveniencia, en la que no se aplicó la fórmula establecida, sino que se tomaron todos los intervinientes por contar con disponibilidad de acceso y por ser los actores que desarrollan directamente las actividades de producción.

Las técnicas destinadas a la recolección de información que se utilizaron se encuentran la encuesta, entrevista y la ficha de observación:

La encuesta con preguntas cerradas (instrumento: cuestionarios) se realizaron al Jefe de Agua Potable, Analista de Gestión Empresarial, Analista de Control de Pérdidas, Analista de Facturación, Cartera y Cobranzas, Analista de Gestión de servicios y el Analista de control de calidad de agua potable con el propósito de conocer las actividades que realizan en cada etapa del proceso productivo.

La entrevista (instrumento: guía de la entrevista) se realizó de manera individual a la Gerente, Subgerente de Operaciones y Mantenimiento, Subgerente Comercial, Subgerente de Planificación e Infraestructura con el objetivo de conocer aspectos específicos del proceso productivo.

La ficha de observación (instrumento: guía de observación) se empleó la observación como técnica de recolección de datos para obtener mayor conocimiento de la entidad, esta técnica tuvo mayor

incidencia debido al contacto directo que se tuvo con los fenómenos que se desarrollan en el proceso, con el fin de visualizar todas las actividades que se realizan y los responsables de cada una de ellas, desde la conservación de cuencas hídricas hasta la comercialización.

Se emplearon técnicas de análisis de datos cualitativas y cuantitativas:

De manera cualitativa para la obtención e interpretación de datos por medio de las entrevistas y observación directa, las informaciones obtenidas de las entrevistas fueron analizadas a través de conclusiones de acuerdo con las respuestas que expresaron los entrevistados, ésta sirvió como soporte para el desarrollo de la investigación, mientras que, la ficha de observación se tomó como base para el análisis del proceso productivo y las actividades que se derivan del mismo; y,

De manera cuantitativa para la tabulación de la información recogida en las encuestas, con el fin de conocer la apreciación de los integrantes principales respecto a la participación en el proceso productivo, dicha información fue procesada y analizada a través de tablas estadísticas en el software informático Excel.

## **Resultados y discusión**

Para la recolección de información se tomó un mes al azar, el cual fue el mes de agosto de 2021 y se procedió a la observación directa de las actividades de cada etapa del proceso productivo de agua potable en la planta de tratamiento y lugares correspondientes, en los que se realizó un mapeo de todos los inductores de costos que se encuentran inmersos por cada centro de costo (etapa) y que generan costos; dichos inductores se clasificaron en: (1) materia prima directa, (2) mano de obra directa y, (3) costos indirectos de fabricación.

Las principales fuentes de información en la que se basa la investigación corresponden a la revisión y análisis de revistas obtenidas de bases de datos online como Scielo, Latindex, Redalyc, Dialnet, entre otras; también la obtención de información a través de las entrevistas y encuestas realizadas a los actores intervinientes del proceso productivo y el trabajo de campo aplicado a través de la observación directa del proceso y actividades del mismo. Luego, con la revisión de la literatura se seleccionó y elaboró la metodología de costeo más adecuada para el caso de estudio en la que se realizaron 5 fases con tablas detalladas, en los que se observa la distribución de costos por etapa y actividad.

1. *Identificación de centros de actividad.*

Los centros de actividad se conformaron por cada una de las etapas que integran el proceso productivo de agua potable, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1** Centros de actividad del proceso productivo de agua potable

<b>PROCESO</b>	<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>
<b>AGUA POTABLE</b>	Conservación de Cuencas Hídricas
	Captación y conducción
	Tratamiento y reserva
	Distribución
	Comercialización

*Nota:* Elaboración propia.

2. *Identificación de las actividades asociadas a cada centro.*

Las actividades de cada etapa del proceso productivo fueron obtenidas en el trabajo de campo mediante la observación directa del proceso productivo.

**Tabla 2** Actividades por centro de actividad del proceso productivo de agua potable

<b>PROCESO</b>	<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>		
<b>AGUA POTABLE</b>	Conservación de Cuencas Hídricas	Medición del caudal del río		
		Medición de índices ambientales		
		Remediación		
	Captación y conducción	Cribado: Limpieza de rejillas	Desarenado: Lavado de desarenadores	
			Entrega de agua cruda: Medición de turbiedad de agua	
		Entrega de agua cruda: Regulación de válvulas	Conducción de agua cruda	
			Tratamiento y reserva	Ingreso de agua cruda: Regulación de válvulas
		Tratamiento y reserva	Ingreso de agua cruda: Medición de parámetros de agua cruda	Coagulación y floculación: dosificación de policloruro de aluminio
				Sedimentación: Purgas o lavados de sedimentadores
	Filtración: Lavado de filtros			
	Desinfección: Dosificación de cloro			
	Entrega de agua potable: Medición de producción y calidad de agua			
	Distribución	Salida de agua potable: Regulación de válvulas		
		Ingreso tanques de almacenamiento: Llenado de tanques		
		Salida tanques de almacenamiento: Operación de válvulas		

	Verificación del servicio
Comercialización	Catastro y servicios
	Micro medición
	Facturación
	Atención al cliente

*Nota:* Elaboración propia.

3. *Identificación de los recursos directos e indirectos de cada actividad como generadores de costo.*

Para cada etapa del proceso productivo se han definido los siguientes inductores de costos (1) materia prima directa, (2) mano de obra directa y, (3) costos indirectos de fabricación con sus respectivos elementos.

**Tabla 3** *Inductores de costo del proceso productivo de agua potable*

PROCESO	ELEMENTOS	INDUCTOR DE COSTO
AGUA POTABLE	Insumos químicos	Materia prima directa
	Insumos orgánicos	
	Remuneración de operadores	Mano de obra directa
	Beneficios sociales	
	Subrogaciones, horas extras	Costos Indirectos de fabricación
	Movilización	
	Energía eléctrica	
	Agua	
	Telecomunicaciones	
	Internet	
	Arriendo	
	Arriendo de maquinaria y herramientas	
	Materiales y repuestos	
	Mantenimiento de bienes e inmuebles	
	Contratos	
	Suministros de oficina, copiadora	
	Depreciación	
	Aseo y limpieza	
	Vigilancia y seguridad	
	Equipo de seguridad personal	
Telemetría		

*Nota:* Elaboración propia.

#### 4. Prorrateo de costos entre las actividades.

Cada una de las etapas se subdividieron en actividades que forman parte del proceso productivo, para ello, se obtuvieron los costos de cada uno de los generadores de costos, dicha información es el resultado del mapeo, la observación directa, las entrevistas a los operadores y funcionarios implicados además de la investigación realizada en los sistemas informáticos y documentación física que utiliza la empresa.

**Tabla 4 Prorrateo de costos por centro de actividad**

<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>CONSERVACIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS</b>	Medición del caudal del río	0,00	975,11	305,84
	Medición de índices ambientales	0,00	615,04	281,99
	Remediación	567,47	975,11	1.830,98
	<b>TOTAL</b>	<b>567,47</b>	<b>2.565,26</b>	<b>2.418,81</b>

*Nota:* Elaboración propia.

**Tabla 5 Prorrateo de costos por centro de actividad**

<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>CAPTACIÓN DE AGUA</b>	Cribado: Limpieza de rejillas	0,00	745,66	703,25
	Desarenado: Lavado de desarenadores	45,70	745,66	200,75
	Entrega de agua cruda: Medición de turbiedad de agua	0,00	745,66	277,05
	Entrega de agua cruda: Regulación de válvulas	0,00	745,66	260,38
	Conducción de agua cruda	0,00	772,67	1.729,02
	<b>TOTAL</b>	<b>45,70</b>	<b>3.755,29</b>	<b>3.170,47</b>

*Nota:* Elaboración propia.

**Tabla 6 Prorrrateo de costos por centro de actividad**

<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>TRATAMIENTO Y RESERVA</b>	Ingreso de agua cruda: Regulación de válvulas	0,00	2.572,54	3.431,95
	Ingreso de agua cruda: Medición de parámetros de agua cruda	0,00	2.572,54	2.895,31
	Coagulación y floculación: dosificación de policloruro de aluminio	6.964,00	2.252,22	2.873,23
	Sedimentación: Purgas o lavados de sedimentadores	92,53	2.252,22	2.806,49
	Filtración: Lavado de filtros	0,00	2.572,54	2.856,40
	Desinfección: Dosificación de cloro	5.314,18	2.572,54	2.936,10
	Entrega de agua potable: Medición de producción y calidad de agua	161,28	2.572,54	6.284,02
	<b>TOTAL</b>	<b>12.531,99</b>	<b>17.367,16</b>	<b>24.083,49</b>

*Nota:* Elaboración propia.

**Tabla 7 Prorrrateo de costos por centro de actividad**

<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	Salida de agua potable: Regulación de válvulas	0,00	3.702,93	17.762,02
	Ingreso tanques de almacenamiento: Llenado de tanques	0,00	3.702,93	17.762,02
	Salida tanques de almacenamiento: Operación de válvulas	0,00	3.702,93	17.762,02
	Verificación del servicio	0,00	797,97	3.261,44
	<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>11.906,77</b>	<b>56.547,48</b>

*Nota:* Elaboración propia.

**Tabla 8 Prorrrateo de costos por centro de actividad**

<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	Catastro y servicios	1.114,02	16.742,93	7.087,12
	Micromedición	0,00	0,00	16.873,67
	Facturación	0,00	5.403,15	125.767,32
	Atención al cliente	0,00	6.814,59	9.972,05
	<b>TOTAL</b>	<b>1.114,02</b>	<b>28.960,67</b>	<b>159.700,14</b>

*Nota:* Elaboración propia.

### Procesos Complementarios

El proceso productivo además de las etapas descritas anteriormente también incluye procesos complementarios que han sido investigados para complementar el objeto de la investigación, dichos procesos forman parte fundamental en el ciclo productivo debido a que éstos intervienen en todas y cada una de las actividades.

**Tabla 9 Prorrrateo de costos en procesos complementarios**

<b>PROCESO</b>	<b>CENTRO DE ACTIVIDAD</b>	<b>MATERIA PRIMA (\$)</b>	<b>MANO DE OBRA (\$)</b>	<b>C.I.F (\$)</b>
<b>PROCESOS COMPLEMENTARIOS</b>	Laboratorio	34.505,28	1.454,16	420,92
	Mantenimiento	789,27	5.404,04	207.783,16
	Macromedición	0,00	922,56	19.096,42
	<b>TOTAL</b>	<b>35.294,55</b>	<b>7.780,76</b>	<b>227.300,50</b>

*Nota:* Elaboración propia.

### 5. Cálculo de los costos totales a partir de los generadores de costo.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los costos totales por cada etapa del proceso productivo clasificados por inductor de costo, así como también de los procesos complementarios.

**Tabla 10** Costos totales del proceso productivo de agua potable

PROCESO	CENTRO DE ACTIVIDAD	MATERIA PRIMA (\$)	MANO DE OBRA (\$)	C.I.F (\$)
AGUA POTABLE	Conservación de Cuencas Hídricas	567,47	2.565,26	2.418,81
	Captación y conducción	45,70	3.755,29	3.170,47
	Tratamiento y reserva	12.531,99	17.367,16	24.083,49
	Distribución	0,00	11.906,77	56.547,48
	Comercialización	1.114,02	28.960,67	159.700,14
	<b>TOTAL, PROCESO PRODUCTIVO</b>		<b>14.259,17</b>	<b>64.555,15</b>
<b>TOTAL, PROCESOS COMPLEMENTARIOS</b>		<b>35.294,55</b>	<b>7.780,76</b>	<b>227.300,50</b>
	<b>TOTAL, PRODUCCIÓN AGUA POTABLE</b>	<b>49.553,72</b>	<b>72.335,91</b>	<b>473.220,90</b>

*Nota:* Elaboración propia.

Consiguiente se presenta una tabla de los cálculos y fórmulas que se aplicaron para la obtención de los costos indirectos de cada uno de los elementos descritos anteriormente; se debe mencionar que por ser una empresa de carácter público está sujeta a normativas, leyes, reglamentos, entre otros; por lo que, la compra de bienes y servicios se los realiza a través de procedimientos de compras públicas con la ejecución de contratos y éstos generan planillas mensuales que se tomaron de acuerdo a su pertinencia sin necesidad de realizar algún tipo de procesamiento de datos.

**Tabla 11** Cálculo de costos indirectos

**CÁLCULO DE LOS COSTOS INDIRECTOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES**

DETALLE	FÓRMULA
<b>Energía eléctrica</b>	Factura por medidor (ubicación) - $\frac{\text{Valor planilla} \times \text{m}^2 \text{ edificio matriz}}{\text{m}^2 \text{ ocupados por oficina}}$
<b>Servicio telefónico</b>	Factura por medidor (ubicación) - $\frac{\text{Valor planilla} \times \text{m}^2 \text{ edificio matriz}}{\text{m}^2 \text{ ocupados por oficina}}$
<b>Servicio de internet</b>	Distribución por puntos - $\frac{\text{Consumo Mb} \times \text{Pago mensual} - \text{Valor planilla consumo Mb} \times \text{m}^2 \text{ edificio matriz}}{\text{m}^2 \text{ ocupados por oficina}}$
<b>Servicio de telemetría</b>	$\frac{\text{Consumo total mensual} \times \text{chips utilizados por área}}{\text{Total de chips}}$

<b>Servicio de fotocopiado, escáner e impresiones</b>	<i>Número de copias mensual x Valor unitario por copia</i>
<b>Depreciación (Método de línea recta)</b>	$\frac{\text{Costo} - \text{valor residual}}{\text{Vida útil en años}}$
<b>Servicio de seguridad y vigilancia</b>	$\frac{\text{Planilla total mensual} \times \text{Número de puntos}}{\text{Total de puntos}}$
<b>Servicio de aseo y limpieza</b>	$\frac{\text{Planilla total mensual} \times \text{Número de puntos}}{\text{Total de puntos}}$
<b>Equipos de seguridad personal</b>	$\frac{\text{Valor por kit personal}}{12 \text{ meses}}$

*Nota:* Elaboración propia.

La investigación permitió desarrollar un modelo de costeo ABC para la empresa objeto de estudio, en el cual, precisó una metodología sistemática para determinar el costo del proceso productivo del agua potable. La revisión de la literatura refiere que el uso del costeo tradicional posee un alto margen de error y que, el principal beneficio de la aplicación del costeo ABC es la reducción de dicho margen, fundamentando la hipótesis de que el costeo tradicional se encuentra subvalorado en comparación al costeo por actividades.

Mediante la aplicación del modelo elaborado, se establecieron procesos, centros de actividades y actividades; además con los resultados obtenidos se logró determinar la etapa que genera más costo, siendo ésta el centro de actividad denominado Comercialización; de forma contraria, el centro de actividad que menos recursos consume es la Conservación de cuencas hídricas, por otra parte también existen procesos complementarios que intervienen en todas las etapas del proceso productivo constituyéndose en procesos esenciales para el correcto funcionamiento del ciclo productivo.

Finalmente, los resultados obtenidos se consideran convenientes, debido a que, los valores conseguidos con la aplicación del modelo desarrollado presentan un incremento considerable en comparación con el costeo tradicional, además, poseen impacto social e implicancias prácticas que contemplan una de las carencias que tienen las entidades del sector público, ofreciendo una metodología coherente para ayudar a la toma de cada una de las decisiones de inversión,

financiamiento y operación. También, los resultados de esta investigación pueden ayudar a la aplicación de una nueva herramienta que aporte en la recopilación y análisis de datos para identificar nuevos factores que influyan en los procesos del ente.

## **Conclusiones**

Se tomó como objeto de estudio el proceso productivo de agua potable que de acuerdo con la Regulación ARCA-006 comprende 5 etapas: Conservación de cuencas hídricas, captación y conducción, tratamiento y reserva, distribución y comercialización, por lo que el proceso de producción permite la identificación de centros de actividades (etapas), actividades específicas por centro y actividades asociadas a costos directos e indirectos, así como también inductores de costos. Para el modelo de costeo ABC sugerido se planteó una secuencia de cinco pasos principales que permitieron demostrar la problemática que aqueja a la entidad objeto de estudio, debido a que, los costos obtenidos con la aplicación del sistema de costeo tradicional se encuentran subvalorados en relación a los costos reales obtenidos con la nueva metodología.

La principal limitación que existe en las entidades es la dificultad de implementación del modelo de costeo, que involucran recursos adicionales como: costos financieros, capacitación de personal, uso de herramientas informáticas, contables y estadísticas para el desarrollo de dicho procedimiento y poder remitir información fidedigna a las autoridades.

En relación a la recaudación del mes de agosto de 2021 tiempo objeto de estudio, los costos de producción representan el 58%; sin embargo, para obtener los costos globales de la empresa también se deben sumar los costos de inversión y los gastos administrativos. Se recalca que en la investigación se tomó un mes al azar, el cual fue el mes de agosto de 2021 y que el valor obtenido no es fijo para cálculos consecutivos, debido a que, existen variaciones por cambios de clima, fluctuaciones de temporada, casos fortuitos, entre otros.

El proceso productivo que genera más costo es la etapa de comercialización, debido a que, posee un valor elevado por el pago de planillas mensuales de tres contratos externos de servicios que se están ejecutando desde el año 2021, y por la constante actualización y mantenimiento de los sistemas informáticos correspondientes a la misma; no obstante, la etapa de tratamiento y reserva era considerada la más costosa históricamente por el número de actividades, personal inmerso, costos indirectos además de la cantidad y valor generado por la depreciación de activos fijos que se utilizan.

La comercialización se clasifica en una etapa que genera costos indirectos en el proceso de producción; sin embargo, forma parte esencial para culminar el proceso generador de valor y llevar el servicio básico a los usuarios, por lo que, en cumplimiento de la Ley y normativa correspondiente se la ha clasificado como una etapa directa.

Se debe recalcar que la empresa realiza mantenimientos pero que en su mayoría son correctivos, debido a que, no existe un plan de producción en el que se planifique los mantenimientos preventivos adecuados para promover la vida útil de los activos destinados a producción y consecuentemente obstruyen el ahorro en costos por mantenimientos correctivos, lo que los convierte en un elemento que eleva significativamente el valor.

Los procesos complementarios aportan de forma directa a todas las etapas del proceso productivo por lo que se realizó el cálculo de costos de manera general para posteriormente prorratearlos y obtener un valor porcentual representativo para cada actividad y centro de costo.

El modelo de costeo ABC desarrollado permitió identificar en dónde se están invirtiendo los recursos, qué actividad es la más costosa, y la que no agrega valor al ciclo productivo; también permitió reconocer de manera específica los factores que realmente inciden en el proceso de producción de agua potable, lo que ayudará paulatinamente a perfeccionar los costos obtenidos, aportando a la eficiencia institucional.

El modelo de costeo ABC propuesto establece solo una aproximación y puede ser modificado y/o perfeccionado durante la implantación del mismo, con nuevas herramientas, estimaciones e información considerable del proceso productivo, además constituye un instrumento de utilidad para la toma de decisiones y los organismos de control que quieran evaluar los efectos de las inversiones en el sector de agua potable, así como también de la gestión ambiental.

## Referencias

1. Ascencio, L., González, E., & Lozano, M. (2017). El inventario como determinante de la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. *Revista de las Ciencias de la Administración y Economía*, VII(13), 123 – 142.
2. Crespo, Y. (2017). Costeo ABC y su aplicación en los Costos por productos. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
3. Contraloría General del Estado. (2009). *Normas de Control Interno (406-12)*. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5\\_ecu\\_ane\\_cge\\_12\\_nor\\_con\\_int\\_400\\_cge.pdf](https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5_ecu_ane_cge_12_nor_con_int_400_cge.pdf)

4. Cuervo , J., Osorio, J., & Duque, M. (2015). *Costeo basado en actividades ABC Gestión basada en actividades ABM*. Bogota: Ecoe Ediciones.
5. Díaz, M., & Vega, W. (2015). Metodología para el Sistema de Costos de Calidad en Redes Eléctricas utilizando las Técnicas del Costeo ABC. *Gestión Joven*, 14(1), 121-128.
6. Giraldo, M., Tapiero, D., & García, M. (2014). Estudio de costos de mantenimiento en helicópteros militares mediante la aplicación del costeo abc. *Elementos*, 4(4), 42-59. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5085374>
7. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). *Fascículo provincial Santo Domingo*. Quito.
9. Ministerio de Finanzas. (2016). *Anexo Acuerdo Ministerial 067 Normativa de costos del sector público*. Quito.
10. Navarro, C., Saleté, M., & Delgado , C. (2017). Costeo de productos en la industria panadera utilizando el método ABC. *Interciencia*, 42(10), 646-652. Obtenido de [https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/646-TORRES-42\\_107.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/646-TORRES-42_107.pdf)
11. Organización de las Naciones Unidas. (2018). *Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene*.
12. Sánchez , K. (2012). *Costos I*. México: Red Tercer Milenio S.C.
13. Toro López, F. (2016). *Costos y presupuestos, herramientas para la productividad*. Bogota: Ecoe Ediciones.
14. UNICEF. (2018). *Agua, saneamiento e higiene, Medición de los ODS en Ecuador*. Quito: Estudios Temáticos INEC.