

**CARACTERIZACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA
OPSA S.A. E.S.P. EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL
MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA QUE PERMITEN MITIGAR EL
DAÑO AMBIENTAL SEGÚN EL MODELO PROPUESTO POR HANSEN Y
MOWEN**

DIANA MARCELA GONZÁLEZ SIERRA

CARLOS AUGUSTO MORALES GIRALDO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE NORTE DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO CONTADURÍA PÚBLICA
SANTANDER DE QUILICHAO – CAUCA**

2018

**CARACTERIZACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA
OPSA S.A. E.S.P. EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL
MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA QUE PERMITEN MITIGAR EL
DAÑO AMBIENTAL SEGÚN EL MODELO PROPUESTO POR HANSEN Y
MOWEN**

**DIANA MARCELA GONZÁLEZ SIERRA
CARLOS AUGUSTO MORALES GIRALDO**

**Trabajo de grado en modalidad de monografía aplicada para optar por el título de
Contador Público**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE NORTE DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO CONTADURÍA PÚBLICA
SANTANDER DE QUILICHAO – CAUCA**

2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1 ANTECEDENTES	11
1.1 ARTÍCULOS REFLEXIVOS	12
1.2 ARTÍCULOS CRÍTICOS	14
1.3 ARTÍCULOS DESCRIPTIVOS	15
2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	20
3 OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4 JUSTIFICACIÓN	22
5 MARCOS DE REFERENCIA	24
5.1 MARCO TEÓRICO	24
5.1.1 TEORÍAS NEOCLÁSICAS	26
5.1.2 TEORÍAS INSTITUCIONALES	27
5.1.3 TEORÍA CRÍTICA	29
5.2 MARCO CONCEPTUAL	30
5.2.1 CONTABILIDAD AMBIENTAL	30
5.2.2 COSTOS AMBIENTALES	31
5.2.3 MEDIO AMBIENTE	31
5.2.4 DESARROLLO SOSTENIBLE	32
5.2.5 PLANTA DE ALCANTARILLADO	32
5.3 MARCO CONTEXTUAL	33
5.4 MARCO LEGAL	34
5.4.1 LA LEY 23 DE 1973,	35
5.4.2 LA CONSTITUCIÓN DE 1991,	35
5.4.3 LA LEY 99 DE 1993,	36
5.4.4 LA LEY 9 DE 1979,	36
5.4.5 LA LEY 142 DE 1994,	36
5.4.6 LA LEY 373 DE 1997,	37

5.4.7	LA RESOLUCIÓN 1096 DEL 2000,	37
5.4.8	NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 5667-10,	37
5.4.9	NORMA TÉCNICA COLOMBIANA GP1000,	37
6	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	39
6.1	TIPO DE ESTUDIO	39
6.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	40
6.3	FUENTES DE INFORMACIÓN	40
6.3.1	FUENTES PRIMARIAS	40
6.3.2	FUENTES SECUNDARIAS	41
6.4	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	41
6.4.1	ENTREVISTAS	41
6.4.2	REVISIÓN DE DOCUMENTOS Y ARTÍCULOS	42
6.4.3	OBSERVACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	42
6.5	FASES DE INVESTIGACIÓN	42
6.5.1	REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA SOBRE COSTOS AMBIENTALES	42
6.5.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE ALCANTARILLADO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	43
6.5.3	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE LA PLANTA DE ALCANTARILLADO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA EN AMBIENTALES Y NO AMBIENTALES.	43
7	DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA PROPUESTO POR HANSEN Y MOWEN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES.	44
7.1	MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	50
7.1.1	MATRICES DE INTERACCIÓN	50
7.1.2	DIAGRAMAS DE REDES	51
7.1.3	LISTAS DE CONTROL	51
7.2	DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y CONTROL DE COSTOS.	52
7.3	PARADIGMA DE LA ECOEFICIENCIA	54
7.4	PARADIGMAS COMPETITIVOS	56
7.5	DEFINICION 57	
7.5.1	LOS COSTOS DE PREVENCIÓN AMBIENTAL	58
7.5.2	COSTOS DE DETECCIÓN AMBIENTAL	59
7.5.3	COSTOS DE FALLAS AMBIENTALES INTERNAS	59

7.5.4	COSTOS DE FALLAS AMBIENTALES EXTERNAS:	59
7.6	REPORTE DEL COSTEO AMBIENTAL	61
8	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. EN SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	63
8.1	NACIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	64
8.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	66
8.3	DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P.	68
	Figura 7: Diagrama de Flujo Geográfico	72
8.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	73
8.4.1	BOMBAS DE SUCCIÓN	74
8.4.2	DESARENADORES	76
8.4.3	FLOCULACIÓN	78
8.4.4	SEDIMENTACIÓN	82
8.4.5	FILTROS	84
8.4.6	DESINFECCIÓN	85
9	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	88
9.1	COSTOS TOTALES DE LA PLANTA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE LA EMPRESA O.P.S.A. S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.	89
9.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA OPSA ESP SA EN SU PLANTA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA.	95
10	CONCLUSIONES	100
11	RECOMENDACIONES	103
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
13	WEBGRAFÍA	111

CONTENIDO EN FIGURAS

1. Figura 1: Relación de ecoeficiencia.....	56
2. Figura 2: Clasificación de los costos totales por actividad.....	60
3. Figura 3: Plano de la Planta de Tratamiento de Aguas del municipio de Puerto Tejada Cauca.....	65
4. Figura 4: Estructura organizacional de la empresa OPSA S.A. E.S.P.	66
5. Figura 5: Diagrama de bloque.....	68
6. Figura 6: Diagrama de Flujo Funcional.....	69
7. Figura 7: Diagrama de Flujo Geográfico.....	71

CONTENIDO EN IMÁGENES

1. Imagen 1: Fuente de abastecimiento.....	74
2. Imagen 2: Bocatoma.....	75
3. Imagen 3: Desarenadores.....	76
4. Imagen 4: Desarenadores.....	77
5. Imagen 5: Tolva.....	79
6. Imagen 6: Mezcla rápida.....	80
7. Imagen 7: Sedimentadores.....	82
8. Imagen 8: Filtros.....	84
9. Imagen 9: Cisterna.....	85

CONTENIDO EN TABLAS

1. Tabla 1: Costo de materiales mensual.....	89
2. Tabla 2: Costo de personal mensual.....	90
3. Tabla 3: Costo servicios públicos promedio mensual.....	91
4. Tabla 4: Costo depreciación mensual.....	91
5. Tabla 5: Costo de mantenimiento y reparación mensual.....	92
6. Tabla 6: Otros de producción mensual.....	92
7. Tabla 7: Representación mensual de los elementos del costo en los costos totales de producción.....	93
8. Tabla 8: Costos de prevención.....	94
9. Tabla 9: Costos de detección.....	95
10. Tabla 10: Costos fallas internas.....	96
11. Tabla 11: Costos fallas externas.....	97

INTRODUCCIÓN

Debido a la existencia de los problemas ambientales desmedidos, en el pasar del tiempo, nace la necesidad de adaptar la disciplina contable a los requerimientos sociales y ambientales, con el fin de dar posibles alternativas a la solución de estos problemas. En este sentido, las empresas son causantes de la degradación de los recursos naturales, afectando a la sociedad en su conjunto. De ahí, surge el interés de revisar dicha situación desde el campo de la Contabilidad Ambiental.

En el primer capítulo se describen los pasos que se deben realizar para formular un trabajo de investigación. Inicialmente, se encuentra la descripción de los antecedentes, que consiste en revisar artículos teóricos y prácticos para que el lector obtenga cierto grado de contextualización con el objeto de estudio.

Luego, se expone una breve descripción del problema de investigación. En esta exposición se plantea la sistematización del problema, la cual consiste en la formulación de preguntas, que, al ser desarrolladas, logren cumplir el objetivo general y los objetivos específicos que se plantea el presente trabajo.

Así mismo, el lector encontrará un breve apartado donde se justifica el por qué es importante la realización del presente trabajo y quiénes son los beneficiarios del mismo. También se describen los marcos de referencia que sirven para darle soporte teórico al trabajo y darle a conocer al lector las normas legales y conceptos técnicos que se deben tener en cuenta para la realización y comprensión del mismo.

Posteriormente, se describen los aspectos metodológicos bajo los cuales se desarrollará el proyecto. Así, el lector encontrará la descripción puntual del tipo de estudio que se ha

seleccionado, el método de investigación, las fuentes de información y las respectivas técnicas utilizadas para disponer de dicha información.

En el segundo capítulo se da lugar al desarrollo del primer objetivo específico, en el cual se exponen distintos métodos para la identificación y medición del impacto ambiental, bajo los parámetros propuestos por varios autores.

En el tercer capítulo, se caracteriza el proceso productivo de la Planta de Tratamiento de Aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca, mediante la descripción histórica del mismo, el detalle del proceso productivo y la ejecución de diagramas de flujo que permiten dar una mirada amplia del flujo de actividades que demanda el proceso productivo.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se desarrolla la identificación de los costos totales de producción de la planta, y posterior a ello se clasifican los costos ambientales atendiendo a la metodología propuesta por Hansen y Mowen, para la identificación y clasificación de costos ambientales.

**CARACTERIZACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA
OPSA S.A. E.S.P. EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL
MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA QUE PERMITEN MITIGAR EL
DAÑO AMBIENTAL SEGÚN EL MODELO PROPUESTO POR HANSEN Y
MOWEN**

CAPÍTULO I

En el siguiente capítulo se encontrarán cada uno de los pasos metodológicos necesarios para la realización del proyecto de investigación.

1 ANTECEDENTES

La revisión bibliográfica se constituye como un primer paso para la elaboración de análisis y adquisición de conocimiento de cualquier tema de investigación, con el fin último de la producción de nuevos conocimientos. En este sentido, la investigación de estudios previos relacionados con una disciplina como es la contabilidad, es importante ya que se pueden generar nuevos conocimientos cualitativos y cuantitativos en este campo y así mismo identificar la problemática que ya ha sido resuelta y la que requiere ser atendida. En este orden de ideas, el objeto de los estudios previos es capturar hechos del entorno en su conjunto, para generar nuevas herramientas que estén en la capacidad de brindar alternativas a los nuevos desafíos que emergen en la sociedad vigente y que exigen ser enfrentados desde un enfoque interdisciplinario en el cual está involucrada la Contabilidad.

En primera instancia, con el fin de conocer y soportar el tema de investigación se procede a la búsqueda de bibliografía de todo lo relacionado con la Contabilidad Ambiental

específicamente en Colombia, desde la perspectiva de diferentes autores en varias revistas académicas. De acuerdo al parámetro de búsqueda se eligen 204 artículos que por su título tienen relación con el tema, luego se realiza una breve lectura del resumen o en su defecto de la introducción de cada texto para proceder a la elección de 27 de ellos, los cuales están enfocados a la dirección que se le quiere dar al trabajo de investigación.

Luego de la lectura y análisis de los 27 textos seleccionados, se identifican en ellos ciertas características similares. Por ello, se opta por la categorización o clasificación en tres grupos: artículos reflexivos, artículos críticos y artículos descriptivos. Así, para la categorización de los artículos, se basó en el texto Balance De Las Publicaciones Sobre IFRS En Dos Revistas Colombianas (Grajales, Cuevas y Usme, 2015).

1.1 ARTÍCULOS REFLEXIVOS

La Contabilidad vista desde una mirada amplia en las organizaciones, más allá de la rendición de informes y estados financieros, genera una postura reflexiva en materia de la utilización de los recursos ambientales y sociales. La revisión bibliográfica de la Contabilidad en este aspecto, desde la academia se ha enfocado en asumir la importancia que requiere la dimensión ambiental en la Contabilidad mediante la investigación y la construcción de fundamentos que apuntan hacia los avances de la Contabilidad Ambiental (Muñoz, 2016).

En los artículos reflexivos, se muestra la pretensión de los autores por mostrar a la Contabilidad como herramienta al servicio de la sociedad, además se identifican los términos de Sostenibilidad y Desarrollo sostenible (Soto y Marín, 2012).

En este acápite los artículos seleccionados se centran en la valoración reflexiva que se le atañe a la Contabilidad en lo concerniente a la dimensión teórica y conceptual en el ámbito ambiental y así mismo a la preocupación de las empresas por contribuir con el bienestar social (Soto y Marín, 2012; Muñoz, 2016; De Fuentes, 1993; Serrano y Serrano, 2005; Cuesta, 2006). Además, se expone que la estructura teórica y conceptual de la contabilidad debe ser replanteada (Ablan y Méndez, 2004). Aunque los problemas ambientales no son propios a la ciencia contable, como ciencia moderna, debe formular una estructura teórica propia para trabajar en conjunto con otras ciencias y brindar soluciones a los problemas medioambientales.

En este sentido, los autores mencionados con anterioridad comparten la idea de que la contabilidad es una ciencia social que está determinada por el entorno económico, social y ambiental. Por ello, la estructura de los textos reflexivos de la presente investigación plantea el surgimiento de un nuevo campo de acción que hace parte de la disciplina contable, el cual esté en la capacidad de generar conciencia y aportar soluciones a la problemática ambiental.

Así mismo, las organizaciones en su hacer diario generan contaminación y destrucción al medio ambiente, esta categoría exhibe dichos problemas que tienen por objeto generar conciencia a nivel mundial, de que el hombre está destruyendo su hábitat natural a razón de la búsqueda del crecimiento económico. Por lo anterior, las organizaciones deben propender hacia un crecimiento ecoeficiente (Von Bischhoffshausen, 2012) donde se alcance un crecimiento paralelo en términos económicos, ambientales y sociales.

1.2 ARTÍCULOS CRÍTICOS

La Contabilidad Ambiental es abordada por muchos autores, desde una perspectiva crítica, en las revistas consultadas varios artículos se enfocan en reflexiones críticas sobre la dimensión conceptual y teórica que sustenta la contabilidad como herramienta económica y financiera regida por las leyes ortodoxas del mercado (Quinche, 2008).

La literatura de la Contabilidad ambiental, es estudiada desde la academia por el relativo interés en aras de la investigación de la disciplina, para la construcción de fundamentos teóricos que permitan visualizar a la contabilidad como ciencia social, en donde se presente un equilibrio entre ambiente, sociedad y economía (Muñoz, 2016; Soto y Marín 2012). Así, los textos son concurrentes desde la revisión bibliográfica de la Contabilidad Ambiental, hasta la actuación de las empresas con respecto al impacto ambiental que ocasiona el desarrollo de su actividad económica.

Los textos analizados esbozan los fundamentos teóricos sobre la contabilidad tradicional, enfocados a los aspectos ambientales y las perspectivas y avances que se han desarrollado en materia de Contabilidad Ambiental. Así mismo, se encuentran planteamientos de contabilidad en su dimensión ética, donde se presenta la concordancia y confiabilidad de la Contabilidad Ambiental como reveladora de los hechos económicos, sociales y ambientales desde la realidad organizacional.

En esta categoría, los pensamientos de los autores convergen en la formulación de modelos contables complementarios al modelo financiero, que brindan información integrada de las operaciones de la organización, tanto en términos económicos como ambientales.

Así mismo, los artículos revisados coinciden en que las organizaciones hacen parte de la estructura social, y por ende tienen una responsabilidad con esta (García, 2012). Por ello, nace la necesidad de generar propuestas académicas, por medio de la investigación, para ampliar las bases que sustentan la contabilidad, con el fin de que esté en la capacidad de emitir informes que sirvan de base para la toma de decisiones económicas, ambientales y sociales.

A pesar de que han creado algunos instrumentos que miden el impacto que causan las organizaciones en la naturaleza, el daño ambiental aún no ha sido minimizado. En los artículos categorizados como críticos, los autores exponen que estos instrumentos presentan limitaciones, debido que tienen como objetivo asignar valor monetario a los recursos ambientales, situación que solo sirve para legitimar las destrucciones ambientales por parte de las organizaciones (Quinche, 2009).

1.3 ARTÍCULOS DESCRIPTIVOS

La Contabilidad dentro del marco interdisciplinario se enfoca en la representación de hechos económicos, teniendo en cuenta aspectos sociales y ambientales. En la categoría de artículos descriptivos se presenta la problemática medioambiental que influye negativamente en la calidad de vida de la sociedad.

La revisión bibliográfica en el aspecto descriptivo se basa en la formulación del impacto ambiental que se genera por la contaminación de las empresas en el ejercicio de su actividad económica (González, 2015), lo cual pone en riesgo el factor social. Por ende, los autores desglosan el papel de la Contabilidad como disciplina al servicio del bienestar social, para hacerle frente a los factores medioambientales (Ortiz, Badillo y Giraldo, 2014), con el fin último de complementar la información financiera con información ambiental y social, que sirva para la

construcción económica de la Contabilidad. Así mismo este acápite engloba los artículos que enuncian los retos y desafíos a los que se enfrenta el contador público en el ejercicio de su profesión, las herramientas usadas para tal fin y las estrategias en términos de prácticas contables y gerenciales, para la toma de decisiones (Valqui, 2016; Hernández y Castillo, 2015; González, 2015).

Los problemas ambientales del presente siglo se ven maximizados por el aumento de la población mundial, lo cual implica un aumento en la demanda de recursos naturales (Mejía y Serna, 2016). En esta categoría, los autores consultados concuerdan que la contabilidad debe ser vista como un sistema de construcción de representación de los problemas medioambientales.

Así pues, los autores constantemente buscan conciliar las reglas, alcances y objetivos de las dimensiones económicas y medioambientales (Irausquin, 2015). La evolución continua y compleja del ambiente conlleva a que las diferentes disciplinas diluyan sus barreras conceptuales y teóricas para interrelacionarse entre sí, y dar solución a la problemática socioambiental. Esta problemática debe ser abordada desde diferentes campos disciplinarios, como el económico, social y ambiental (Biondi, 2008).

En lo que respecta al campo ambiental, los costos ambientales, como factor fundamental de la Contabilidad ambiental, se pueden implementar en cualquier tipo de empresa de acuerdo a la teoría que mejor se adapte a esta, con el fin de brindar las alternativas posibles a dicha problemática socioambiental. En este apartado, los autores describen la relevancia de la aplicación de los costos ambientales, a raíz de la inexistencia de una aproximación real relacionada con los costos en lo concerniente a los sistemas de tratamiento de aguas (Gómez y Perdomo, 2016, p. 24). Según los estudios realizados, la información sobre costos en las instalaciones de tratamiento de aguas en América Latina y el Caribe es muy limitada.

De esta forma, debe establecerse una categorización de los costos ambientales en una planta de tratamiento de aguas, con el fin de brindar conocimiento del efecto causado en la sociedad y generar mayor desempeño en las operaciones (Hansen y Mowen, 2010; Guerrero y Quintero, 2007, p. 593).

2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación se desarrolla alrededor del siguiente problema:

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de los años las empresas han traído consigo grandes avances que han permitido a la humanidad disfrutar de una mejor calidad de vida, para Sánchez (2002), ese desarrollo económico afecta al medio ambiente y los recursos naturales; sin embargo, así mismo se presenta una problemática que día a día afecta negativamente a la sociedad en su conjunto, la cual es el agotamiento de los recursos naturales en el desarrollo de la actividad económica como tal.

En esta medida, como las empresas extraen del ambiente recursos para realizar sus actividades diarias, deben estudiarse en sentido amplio que abarque el ámbito económico y ambiental, y que además permita un equilibrio entre los hechos económicos y el impacto que estos causan a la sociedad.

Por ende, uno de los grandes propósitos de las empresas contemporáneas es alcanzar un desarrollo sostenible donde se establezca la relación entre la producción, los beneficios económicos, el uso de los recursos naturales y los niveles de vida de una población en particular.

En contraste con lo anterior, algunas de las empresas del municipio de Puerto tejada, Cauca no han tenido en cuenta los costos ambientales en los que incurren en el desarrollo de su actividad y, en los estados financieros no especifican los costos ambientales de los no

ambientales, según lo comentado por Eliana Rios, contadora independiente que ha analizado algunos estados financieros de empresas del sector. De este modo, surge la necesidad de realizar una separación de los costos ambientales de los costos globales, para poder identificar en qué medida la empresa está siendo responsable con la comunidad en general y con el medio ambiente.

En el caso de la empresa OPSA S.A. E.S.P., que es la organización que administra la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Puerto Tejada, Cauca, la cual se encarga de disponer a la comunidad agua potable y tratar el agua contaminada, producto de las actividades domésticas y comerciales, que surgen de sus necesidades diarias; no se encuentran identificados y separados los costos ambientales de los costos globales.

Debido a que la entidad vierte el agua residual a la fluyente hídrica, es de gran importancia que está de cuenta en sus estados financieros del impacto ambiental, por medio de la separación de los costos ambientales en que incurre al desarrollar dicha función, con el fin de aportar una mejora en el sistema de gestión ambiental de la empresa, que permita prestar un servicio de mejor calidad a la comunidad del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuáles son las erogaciones de la empresa OPSA S.A E.S.P. en su planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada que están asociadas a la mitigación del daño ambiental?

2.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál es el planteamiento de Hansen y Mowen para identificar las erogaciones asociadas a la mitigación ambiental?

¿Cuál es el proceso operativo de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de tratamiento de agua del municipio de Puerto Tejada que permite identificar las erogaciones que mitigan el daño ambiental?

¿Cuáles son las erogaciones asociadas al cuidado del medio ambiente de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de Tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada?

3 OBJETIVOS

Para atender la pregunta de investigación se plantea los siguientes objetivos:

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un esquema de costos que permita valorar las erogaciones asociadas a la mitigación ambiental de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, según los parámetros de Hansen y Mowen.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir el modelo de propuesto por Hansen y Mowen para la identificación de costos que mitigan el impacto ambiental de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de Tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada.

Caracterizar el proceso operativo de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de tratamiento de agua del municipio de Puerto Tejada.

Aplicar el esquema propuesto por Hansen y Mowen para valorar las erogaciones asociadas al cuidado del medio ambiente de la empresa OPSA S.A. E.S.P. en su planta de Tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada.

4 JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo del presente trabajo se pretende dar a conocer la importancia que tiene la Contabilidad Ambiental en lo que respecta al cuidado de la vida humana y a la conservación del medio ambiente. En este orden de ideas, el proyecto de investigación va a ser de gran utilidad para la empresa OPSA S.A. E.S.P., la sociedad, el medio ambiente, la economía y la Universidad del Valle.

Por una parte, con la realización de la presente investigación, se generan beneficios positivos a la empresa, pues por la inclusión de los hechos ambientales en la información financiera, esta se presenta más completa y genera valor agregado a la toma de decisiones, generando así competitividad empresarial y buena posición en el mercado.

En el ámbito económico, la presente investigación es de gran utilidad, ya que si las empresas incluyen la información ambiental en sus reportes financieros, estas podrían tomar decisiones responsables ambientalmente y pueden alcanzar mayor productividad, utilizando menos recursos y siendo responsables con el medio ambiente. Lo que significa un desarrollo sostenible y ecoeficiente para el país.

La presente investigación también beneficia a la sociedad, ya que al tener en cuenta la información ambiental, las empresas toman sus decisiones de manera razonable, propendiendo al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, en lo concerniente a la salud, pues se cuida y se protege el hábitat de la sociedad.

Además, con la realización del presente trabajo, se apunta hacia la conservación del medio ambiente, ya que las empresas generan información ambiental, con el fin de identificar,

evaluar y mitigar el impacto negativo que causa la entidad al medio ambiente, esta herramienta de control ayuda al mejoramiento de la calidad de vida y a la toma de decisiones responsables hacia el entorno.

Por último, al concluir la presente investigación, futuros egresados podrían verse interesados en continuar con este tipo de estudios de costos ambientales aplicados a una planta de tratamiento de aguas, esto genera un valor agregado a la Universidad del Valle y sirve como hilo conductor para la ampliación del conocimiento del campo contable, pues se empieza a investigar y a crear un pilar teórico sobre una de las ramas de del conocimiento contable: la contabilidad ambiental.

De esta manera, se hace relevante tratar sobre un tema esencial de la Contabilidad Ambiental, pues sugiere un avance en cuanto a los aspectos teóricos y prácticos que se deben tener en cuenta para el desarrollo sostenible de la comunidad, ya que son aspectos que se dejan de un lado para la formación integral del profesional contable. Así mismo, se amplían los campos en los que se desenvuelve la Contabilidad como técnica y ciencia.

5 MARCOS DE REFERENCIA

En este apartado se describen los marcos de referencia que le dan soporte teórico al trabajo de investigación:

5.1 MARCO TEÓRICO

Desde hace algunos años, las empresas han llevado el control de sus negocios basándose en la contabilidad tradicional. Dicho actuar ha causado que muchas empresas hayan desaparecido en el tiempo, siendo así la razón por la que muchos autores han tomado una postura crítica sobre los fundamentos que estructuran los conceptos de la contabilidad tradicional.

Generalmente se alude a la contabilidad como un hacer técnico, homogéneo y estático; sin embargo, autores como Quinche (2008, p. 198), sostienen que la contabilidad no puede considerarse una disciplina neutra, sino que, por el contrario, debe ser considerada una ciencia debido que está soportada por un conjunto de principios teóricos y prácticos y como tal se encuentra inmiscuida en la dinámica social, es decir, que existe una evolución recíproca entre sociedad y contabilidad.

A consecuencia de lo anterior, la contabilidad tradicional experimenta una ampliación de sus límites y fronteras, dando origen a otros puntos de vista contable teórico-prácticos. En este sentido, son varios e importantes exponentes contables como Quinche (2008) y Mejía (2016) y otros, que se han inquietado en ampliar el alcance de la contabilidad tradicional, planteando y sustentando la importancia de un nuevo campo de estudio, como lo es la contabilidad social y ambiental.

Ahora bien, con el fin de sustentar teóricamente la “nueva” amplitud que ha experimentado la contabilidad tradicional surgen exponentes como Inchicaqui (2003), el cual plantea que son muchas las teorías que fundamentan y dan validez a la existencia e importancia de la contabilidad ambiental y social. Además, plantea que las teorías contables ambientales y sociales han sido pensadas para dar paso al desarrollo sostenible entre empresas y ambiente, donde el hacer de las empresas esté condicionado con la responsabilidad social de las mismas. Así, la contabilidad social y ambiental tiene sus orígenes principalmente en tres teorías: Teoría neoclásica o marginalista, Teorías institucionales y la Teoría Crítica.

Los gobiernos han estipulado una serie de normas que tienen como objetivo la reducción de la contaminación por parte de las organizaciones empresariales. Muchas organizaciones no cumplen con dicha normatividad debido a que les resulta muy costoso producir bienes y no contaminar los ecosistemas. Sin embargo, Hansen y Mowen (2016) sostienen que “es posible mejorar la calidad ambiental sin reducir los bienes y servicios útiles al mismo tiempo que se incrementan las utilidades” (p. 695).

Además, se afirma que “la administración de los costos ambientales se está volviendo un asunto de alta prioridad y de gran interés” (Hansen y Mowen, 2010, p. 696). En este sentido, es palpable que, debido a la preocupación mundial existente por cuidar el medio ambiente, nace y se está estructurando un nuevo campo (teórico-práctico) de acción como es la administración de costos, en el cual se plantean conceptos muy sólidos que sirven de base para la estructuración y soporte de la administración de costos ambientales. Uno de estos conceptos es el de ecoeficiencia “que se define como la habilidad para producir bienes y servicios a un precio competitivo que satisfaga las necesidades de los clientes reduciendo de manera simultánea los impactos

ambientales negativos, el consumo de los recursos y los costos” (Hansen y Mowen, 2010, p. 696).

“Los costos ambientales son aquellos en los que se incurre, debido a que existe o a que puede existir una calidad ambiental deficiente” (Hansen y Mowen, 2010, p. 699). En este orden de ideas, los autores plantean una estructura muy útil que sirve para clasificar, medir y controlar los costos ambientales.

“Esta estructura asocia los costos con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental. Con esta definición, los costos ambientales se pueden clasificar en cuatro categorías: costos de prevención, costos de detección, costos de fallas internas y costos de fallas externas. Los costos de fallas externas, a la vez, se pueden subdividir en categorías de realizados y no realizados” (Hansen y Mowen, 2010, p. 699).

La estructura de costos anteriormente planteada, sirve como herramienta para clasificar, medir y controlar los costos ambientales de una organización. Esta función es muy importante, ya que una vez que se reduzcan los costos ambientales, paralelamente se reducen los costos totales de la organización y a su vez se pueden tomar decisiones responsables por parte de la administración que están dirigidas al cuidado del medio ambiente (Hansen y Mowen, 2010, p. 695- 699).

5.1.1 TEORÍAS NEOCLÁSICAS

En primer lugar, la teoría clásica o marginalista se deriva del pensamiento neoclásico y presenta dos corrientes de estudio. Por una parte, la **Teoría del Beneficio Verdadero** que

sostiene que las organizaciones al desarrollar su objeto social no tienen en cuenta el impacto ambiental y social que causa al espacio geográfico en el que se encuentra. Así mismo, al momento de preparar la información contable no tienen en cuenta los costos ambientales y sociales que se derivan de su operatividad. No obstante, a pesar de que esta teoría reconoce la falta de responsabilidad de las empresas con el medio ambiente también reconoce que en ocasiones es difícil monetizar (asignar un costo) al deterioro ambiental o social. Por otra parte, la **Teoría de la Utilidad** sostiene que las empresas deben generar información de calidad que sirva para dar a conocer la situación (en un sentido amplio) del actuar de la empresa. Así, se puede deducir que las organizaciones deben generar información no solo para los stakeholder que tienen interés económico-financiero sobre la organización, sino que también deben generar informes ambientales y sociales para dar a conocer el impacto que causan al ambiente y a la sociedad en su hacer diario (Inchicaqui, 2003).

5.1.2 TEORÍAS INSTITUCIONALES

En segundo lugar, se tienen las teorías institucionales. Por una parte, la **Teoría del Partícipe** esta teoría sostiene que los informes que preparan y emiten las empresas no deben de estar dirigidos únicamente a usuarios que tienen únicamente intereses económicos y financieros. Por ende, las organizaciones además de generar información económica y financiera debe preparar y emitir informes ambientales y sociales, que den cuenta a los individuos y a mecanismos de control gubernamentales, sobre sobre el impacto que causan al medio ambiente.

Por otra parte, la **Teoría de la legitimación** sostiene que muchas empresas no elaboran información que dé cuenta de aspectos ambientales y sociales. Por ello, es necesario legitimar, por medio de mecanismos coercitivos la obligatoriedad de la preparación y emisión de informes ambientales por parte de las organizaciones. Finalmente, la **Teoría Constructivista** sostiene que debe elaborarse una contabilidad que tenga un mayor alcance que la contabilidad tradicional. Para ello, es indispensable que se incorpore la contabilidad ambiental y social a la contabilidad financiera con el fin de hacer de la contabilidad una herramienta social que sea capaz de hacer representaciones de la realidad de una organización y de una sociedad (Inchicaqui, 2003).

5.1.3 TEORÍA CRÍTICA

La teoría crítica sostiene que “la producción social es una confluencia de esfuerzos que hace la sociedad para llegar al fruto social; sin embargo, observa que sólo se recompensa al individuo que participa en esta producción a través de un salario dejando de lado a los otros factores que participan en esta producción social. Esta teoría analiza las clases y comportamientos del mercado, la determinación del valor de los bienes y servicios, y al Estado que como cualquier organización participa bajo sus propios intereses.” (Inchicaqui, 2003, p. 33).

Las teorías anteriormente mencionadas pueden tenerse en cuenta para un estudio de costos ambientales. En el caso particular del presente trabajo de grado, estas teorías soportan el estudio de la importancia de la identificación de los costos ambientales.

Las teorías marginales son de gran importancia para este trabajo, porque aportan sus respectivas bases teóricas a la contabilidad tradicional. Así pues, estas teorías pretenden que las

organizaciones no pasen por alto el impacto que causan en el medio ambiente y que incluyan en su elaboración de informes los temas ambientales y sociales, con el fin de generar información de calidad, en la cual todos los stakeholder (capitalistas, gobiernos, individuos generales de una sociedad) tomen racionalmente sus decisiones teniendo en cuenta la situación financiera, económica, social y ambiental de una organización.

En este mismo sentido, las teorías institucionales son de gran relevancia, ya que brindan una perspectiva evolucionada de la contabilidad tradicional, donde se pretende hacer de la contabilidad una herramienta financiera, económica y social, que sea inclusiva de todos los usuarios interesados en la información que genera la misma.

También, es importante resaltar que de la Contabilidad tradicional se desprenden varias ramas, entre las cuales se destaca la Contabilidad ambiental, la cual permite a las empresas considerar los daños ocasionados al medio ambiente. En esta medida, es de gran relevancia que las organizaciones tengan una estructura de costos que les permitan caracterizar los costos ambientales, con el fin de medirlos y controlarlos, en vista de que es mucho más efectivo prevenir la contaminación y mitigar el daño, que luego tener que limpiarlos. (Hansen y Mowen, 2010).

El presente proyecto se soporta en la teoría del partícipe y la teoría constructivista, que hacen parte de las teorías institucionales, en ellas se plantea que la información contable debe estar dirigida no solo a los usuarios que tienen intereses económicos y financieros; por el contrario, la contabilidad debe abarcar un campo de acción más amplio como el social y el ambiental, que proporcione información a todos los individuos y mecanismos de control gubernamentales, acerca del impacto que causa el ente económico al medio ambiente. Asimismo,

estas teorías pretenden dar mayor alcance a la contabilidad tradicional y eso se logra incluyendo la contabilidad ambiental.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

5.2.1 CONTABILIDAD AMBIENTAL

La Contabilidad Ambiental, desde una perspectiva macroeconómica, es una herramienta indispensable para entender el rol del ambiente natural en la economía ambiental, de esta manera la contabilidad debería proporcionar datos que revelen el uso y desgaste de los recursos naturales, así como los costos determinados por la contaminación y agotamiento de estos, constituyéndose como un elemento para la construcción de las cuentas ambientales (Serrano y Serrano, 2005, p. 50).

Así mismo, Fernández (2012), plantea a la Contabilidad Ambiental como una rama de la Contabilidad que se aplica en las relaciones entre la entidad y su medio ambiente.

Así pues, la contabilidad ambiental es una rama de estudio de la contabilidad, que tiene como objetivo revelar información alineada sobre la interacción de la entidad con el medio ambiente.

5.2.2 COSTOS AMBIENTALES

Los costos ambientales se entienden como la estimación de los costos globales en pro de aplacar los daños ocasionados al medio ambiente, que se haya producido en el desarrollo de un proceso o una actividad (Reinosa, 2009, p. 230).

Ahora bien, para el presente trabajo se entiende por costos ambientales todas aquellas erogaciones de dinero en que incurre una organización para mitigar el impacto ambiental que causa al desarrollar su objeto social, con el fin de contribuir así, a la mejora de la calidad de vida de la sociedad en su conjunto y atendiendo el supuesto de responsabilidad social.

5.2.3 MEDIO AMBIENTE

“El medio ambiente de una entidad puede definirse como su entorno natural, o bien como su entorno vital, abarcando, en este segundo caso, el entorno natural, cultural y social de la entidad a lo largo de un determinado periodo de tiempo” (Fernández, 2012, p. 34). Así pues, “en un sentido general, el núcleo esencial del concepto incluye los aspectos relativos a la naturaleza y a la conservación del paisaje” (Caballero, 2002, p. 1).

En este sentido, el medio ambiente se entiende como el entorno natural y social que rodea una organización, la cual está ubicada en un punto geográfico determinado y un periodo de tiempo específico.

5.2.4 DESARROLLO SOSTENIBLE

El desarrollo sostenible “se generalizó como un objeto social aparentemente deseado por todo el mundo” (Riechmann, 1995, p. 1), este concepto expresa la idea de que para satisfacer las necesidades de una generación presente no se debe comprometer las capacidades de una generación futura; en este sentido, las necesidades humanas están determinadas por la sociedad y la cultura, y así el desarrollo sostenible requiere la promoción de valores que limiten

ecológicamente el nivel de consumo, con el objeto de que todos puedan aspirar razonablemente (Riechmann, 1995).

Se entiende por desarrollo sostenible a la forma de desarrollo socioeconómica, donde las organizaciones pretender alcanzar el máximo beneficio económico que esté ligado con el beneficio social y ambiental.

5.2.5 PLANTA DE ALCANTARILLADO

Para el presente trabajo se entenderá por planta de alcantarillado el conjunto de máquinas y herramientas tecnológicas que tienen como función captar las aguas contaminadas provenientes del uso de las personas y empresas para llevarlas a un proceso de purificación y devolverlas a una fluyente hídrica con un mínimo de contaminación.

Según Ramalho (1990) una planta de tratamiento de aguas residuales es la encargada de procesar el agua proveniente de distintas fuentes, en el cual el grado de tratamiento está determinado principalmente por los límites de vertido por el efluente, empleada para eliminar los sólidos en suspensión y materiales flotantes, contaminantes, entre otros.

5.3 MARCO CONTEXTUAL

OPSA S.A E.S.P. es una empresa de carácter privado, que fue constituida en Santiago de Cali (Valle del Cauca) en 1998, bajo el tipo de Sociedad Anónima.

Esta empresa por medio de licitaciones públicas, participa en la adjudicación de la operatividad de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado realizando procesos operativos de calidad que garantizan la protección del medio ambiente y contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

OPSA S.A. E.S.P. realiza eficientemente sus actividades operativas que son acordes a estándares de calidad existentes alcanzando la satisfacción de sus usuarios. Uno de los estándares bajo el cual opera esta organización es la NTC-GP1000 (Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública).

Una de las plantas de tratamiento de acueducto y alcantarillado que está bajo la gestión operativa y administrativa de la empresa OPSA SA ESP es la planta del municipio de Puerto Tejada. Este municipio fue fundado en 1897 por el General Manuel Tejada Sánchez, y está ubicado en el norte del departamento del Cauca. Sus límites son la ciudad Santiago de Cali (límite norte), los municipios de Caloto y Villa Rica (límite sur), Jamundí (límite occidente); Miranda y Padilla (límite oriente).

A partir del año 2012 cuando la administración del Municipio de Puerto Tejada, Cauca estuvo bajo la responsabilidad del ex alcalde Gustavo Hincapié Palomeque, la empresa OPSA SA ESP, por medio de licitación se le asignó la administración de la planta de tratamiento de aguas residuales de dicho municipio. Desde el 2012 hasta el día de hoy, OPSA ESP SA no ha identificado ni clasificado sus costos ambientales en que incurre en la prestación de sus servicios.

5.4 MARCO LEGAL

El término Contabilidad Ambiental es relativamente nuevo para muchas empresas, el cual ha evolucionado conforme a las leyes ambientales que han surgido con la necesidad de que las empresas sean responsables con la contaminación y el deterioro de los recursos naturales en el desarrollo de su productividad.

Así, se pueden evidenciar las diferentes regulaciones tanto nacionales como internacionales, buscan llevar un control en las empresas limitando el uso y desgaste de los recursos naturales a niveles razonables, en donde se pueda conservar el medio ambiente y la vida humana. Dentro de la normativa colombiana hallamos las siguientes leyes:

5.4.1 LA LEY 23 DE 1973,

La cual considera bienes contaminantes el aire, el agua y el suelo, afirmando que el medio ambiente es un patrimonio común y por ello tanto las entidades públicas como privadas y la sociedad en general, deben realizar actividades que apunten a su conservación.

Por lo anterior, tiene una estrecha relación con el presente trabajo de investigación, que a su vez se relaciona con el medio ambiente, tomando como recurso principal el agua. Así pues, como objeto de esta ley se tiene la prevención y control de la contaminación ambiental y la conservación de los recursos naturales renovables, en pro del bienestar de toda la sociedad.

5.4.2 LA CONSTITUCIÓN DE 1991,

En sus artículos del capítulo 3, Título II, y los artículos 333 y 334, promueven la conservación de un ambiente sano, pues constitucionalmente todos tenemos derecho a gozar de

un medio ambiente libre de contaminación; además ejerce control sobre las entidades, con respecto a la utilización de los recursos naturales, ya que establece que las entidades privadas son libres de desarrollar su actividad económica, siempre y cuando no se comprometa el bien común; para ello, el Estado intervendrá en el uso y explotación de los recursos, en caso tal de que se excedan los límites legales.

De esta manera, esta norma de normas, es de importancia vital para el desarrollo del trabajo investigativo, pues al tener en cuenta estas variables, se propende a que la entidad tome las decisiones de manera responsable.

5.4.3 LA LEY 99 DE 1993,

Que se deriva de la Constitución de 1991, promueve el desarrollo de estrategias de planificación y responsabilidad social, establece como máximo regulador de la política ambiental al Ministerio del medio ambiente, crea el SINA (Sistema Nacional Ambiental), incentiva al desarrollo sostenible, además de promocionar la conservación de los recursos naturales renovables y de los llamados elementos ambientales.

Así pues, a lo concerniente con la Planta de Alcantarillado del municipio de Puerto Tejada, Cauca, con la identificación de los costos ambientales, los directivos podrían crear estrategias ambientales para el mejoramiento de su proceso productivo y del servicio brindado a la comunidad en general.

5.4.4 LA LEY 9 DE 1979,

La cual establece la preservación y restauración de las condiciones sanitarias para el bienestar y la salud humana, teniendo estrecha relación con el objeto de estudio, pues en el tratamiento de aguas residuales, la entidad debe tener en cuenta esta ley.

5.4.5 LA LEY 142 DE 1994,

La cual establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, que aplica para las empresas de acueducto y alcantarillado, energía eléctrica, entre otras, se debe tomar como base en lo que respecta al proceso productivo de la empresa OPSA S.A. E.S.P., en donde el Estado es quien interviene en la prestación del servicio.

5.4.6 LA LEY 373 DE 1997,

La cual promueve un programa para el uso eficiente y ahorro del agua, el cual debe ser elaborado por las entidades que presten servicio de acueducto y alcantarillado.

En este sentido, la empresa objeto de estudio del presente trabajo de investigación, debe tener un programa para el uso y ahorro del agua, en su tratamiento de aguas residuales y acueducto, de acuerdo con las disposiciones legales.

5.4.7 LA RESOLUCIÓN 1096 DEL 2000,

Establece el reglamento de agua potable y saneamiento básico, el cual expone todos los requisitos que deben cumplir las entidades prestadoras de servicios públicos municipales de acueducto y alcantarillado.

La presente ley es de gran utilidad en cuanto al manejo técnico del tratamiento de las aguas residuales y el servicio de acueducto, del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

5.4.8 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 5667-10,

La cual contiene los detalles para el muestreo de las aguas residuales domésticas y residuales. Esta norma contiene las bases necesarias para que las entidades de servicios públicos de acueducto y alcantarillado.

5.4.9 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA GP1000,

En la cual se describen los estándares de calidad en la Gestión Pública, y es una de las normas bajo la cual opera la empresa OPSA S.A. E.S.P., realizando eficientemente sus actividades operativas alcanzando la satisfacción de sus usuarios.

Ahora bien, con la adopción de las **NIC** (Normas Internacionales de Contabilidad) en Colombia, algunas normas, apuntan a la conservación del medio ambiente, a través del control que se ejercen en las prácticas ambientales de la entidad, para verse reflejadas en sus estados financieros.

6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante tener en cuenta que los aspectos metodológicos sirven para llevar a cabo la construcción y el uso de las herramientas que sirven de base y le da la estructura el problema de investigación. Así, Carvajal (2016), afirma que la metodología trata de un conjunto de conceptos y técnicas que facilitan el camino del descubrimiento y de la invención.

De esta manera, el presente proyecto se compondrá de los siguientes acápites metodológicos, haciendo uso de la información real de la empresa OPSA S.A. E.S.P., en su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

6.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se utilizará en el presente trabajo es el descriptivo. Este “se refiere a la descripción puntual de un fenómeno” (Moreno, 2015), además, se limita a analizar una población, fenómeno o realidad en un momento dado para delimitar, describir y analizar los resultados evaluándose por medio de diferentes características.

El estudio descriptivo permitirá realizar una representación detallada del proceso productivo de la empresa, aportando una mirada más amplia de los factores que influyen en la identificación de los costos ambientales. Así también, se hace uno del tipo de estudio descriptivo con el fin de desmenuzar los beneficios para la entidad, la comunidad educativa y la sociedad en general, que se verán reflejados con el desarrollo del proyecto de investigación.

6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Con el fin de dar alcance a los objetivos planteados en el presente trabajo se optará por la selección y aplicación del método deductivo, el cual parte de una conclusión general para establecer conclusiones particulares.

En el presente trabajo se aplicará el método deductivo porque se hará una descripción del modelo de categorización de costos ambientales, de acuerdo a las teorías y planteamientos consultados, para luego llevarlo a la aplicación en el análisis del estado de costos ambientales de la empresa OPSA S.A. E.S.P.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son todos aquellos recursos de donde se origina o existe la disponibilidad de información escrita, oral o en multimedia. Para la presente investigación se dispone de las siguientes fuentes de información:

6.3.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias se consideran como aquellas fuentes que contienen información nueva u original, las cuales son recopiladas directamente por un investigador (Losantos, 2011).

Entre las fuentes primarias que se dispondrán para la presente investigación están las entrevistas a los directivos y operarios de la empresa OPSA S.A. E.S.P. del municipio de Puerto Tejada, Cauca; también se realizarán observaciones al proceso operativo de la planta de

tratamiento de aguas residuales. Así mismo, se revisarán documentos soportes de la organización que den cuenta de los costos en los que incurre la misma.

6.3.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias “son aquellas que no tienen como objetivo principal ofrecer información sino indicar que fuente o documento nos la puede proporcionar” (Losantos, 2011).

Entre las fuentes secundarias está la revisión bibliográfica en revistas académicas, libros y demás documentos que nos proporcionen información sobre contabilidad ambiental y costos ambientales.

6.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas de investigación son las herramientas que usa el investigador en el desarrollo de su trabajo de grado.

Para ello en el presente trabajo se hará uso de las siguientes técnicas de investigación:

6.4.1 ENTREVISTAS

Esta recopilación de información verbal por parte de los investigadores a los directivos, se basa en captar las opiniones del entrevistado sin agregar ni quitar nada. Esta técnica consiste en realizar preguntas al entrevistado para obtener información útil que ayude a la realización de la presente investigación.

Para el caso del presente trabajo, se entrevistará a la directora comercial Martha Rodríguez, el jefe de operaciones Sixto Murillo y el antiguo jefe de operaciones Oscar Gallego, quienes autorizaron el desarrollo del presente trabajo en la planta. Estas personas están inmersas en la administración y operación del proceso productivo de la planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada.

6.4.2 REVISIÓN DE DOCUMENTOS Y ARTÍCULOS

En esta técnica se basa en la revisión y recolección de artículos académicos, referentes a la contabilidad ambiental, en donde se compara y analiza lo aportado por diferentes autores. Además, revisar los documentos propios de la organización, que den cuenta de los costos en los que incurre la misma.

6.4.3 OBSERVACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Mediante la observación del proceso productivo, se pretende estudiar las características y comportamiento de los elementos que serán útiles, en cuanto al planteamiento del problema y la identificación de los costos ambientales.

6.5 FASES DE INVESTIGACIÓN

Las fases de investigación son cada uno de los procesos y estrategias que se van a llevar a cabo para darle cumplimiento a los objetivos de la investigación (Hernández, Fernández y Batista, 2006). Para el presente proyecto, las fases de investigación serán las mencionadas a continuación:

6.5.1 REVISIÓN DEL MODELO PROPUESTO POR HANSEN Y MOWEN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES

Para llevar a cabo la revisión del modelo propuesto por Hansen y Mowen, es necesario investigar sus publicaciones sobre costos ambientales. De esta manera, se pretende observar las publicaciones de estos autores que hasta el momento han sido determinantes en la definición, medición y valoración de los costos ambientales, llevar a cabo la lectura de estas, consultar otros autores y poder realizar análisis y llegar a posibles conclusiones.

6.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE ALCANTARILLADO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

Para describir el proceso operativo, es necesario acudir a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, del municipio de Puerto Tejada, Cauca, con el acompañamiento de un operario líder al que se entrevistará, ya que es necesario observar el proceso productivo, además de obtener explicación suficiente para tal descripción.

6.5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE LA PLANTA DE ALCANTARILLADO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA EN AMBIENTALES Y NO AMBIENTALES.

A través de la revisión bibliográfica sobre los aspectos teóricos y prácticos de los costos ambientales y el establecimiento del método de clasificación de costos globales, en costos ambientales y no ambientales, se podrán aplicar a la empresa objeto de estudio, las teorías generales que proporcionan los lineamientos para alcanzar los objetivos del trabajo. En este

sentido, es necesario realizar entrevistas a los directivos y solicitar documentos soportes que den cuenta de los costos de la organización, para posteriormente realizar su clasificación.

Habiendo abordado lo concerniente a los lineamientos de la presente investigación, planteamiento del problema, objetivo y la metodología, a continuación se dará lugar al desarrollo del primer objetivo específico que se basa en la descripción del modelo propuesto por Hansen y Mowen, para la identificación de los costos ambientales de la planta de tratamiento de aguas de municipio de Puerto Tejada, Cauca.

CAPITULO II

7 DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA PROPUESTO POR HANSEN Y MOWEN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES.

En el presente capítulo se realizará una descripción del esquema propuesto por Hansen y Mowen (2010) para identificación, medición y control de los costos ambientales en una empresa, ya que al generar información ambiental, con el fin de identificar, evaluar y mitigar el impacto negativo que causa la entidad al medio ambiente, esta herramienta de control ayuda al mejoramiento de la calidad de vida y a la toma de decisiones responsables hacia el entorno. Así mismo, en el desarrollo del capítulo se retomarán conceptos claves sobre costos ambientales que ayudarán al lector a tener mayor claridad sobre el tema.

Hansen y Mowen (2010) afirman que las empresas en el devenir del tiempo han sido causantes en gran medida de los daños que ha sufrido el medio ambiente. De ahí, nace la consideración de que las empresas deben asumir el costo en términos monetarios por el daño que le causan a este. Sin embargo, las empresas en la mayoría de los casos se presentan desinteresadas a la responsabilidad que tienen con las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Este desinterés es debido a que las empresas consideran que llevar un control y administrar los daños que causan al medio ambiente, como producto de sus actividades diarias, puede convertirse en un factor perjudicial para ellas ya que deben incurrir en mayores dineros para la resarcir los daños ambientales. (Hansen y Mowen, 2010, p. 695)

Así pues, Hansen y Mowen (2010) sostienen que “es posible mejorar la calidad ambiental sin reducir los bienes y servicios útiles al mismo tiempo que se incrementan las utilidades” (p. 695). Lo anterior es posible cuando las empresas cuentan con herramientas de apoyo como un eficiente sistema de información de los costos.

Gutiérrez (2010) afirma que las organizaciones se han preocupado por proteger el medio ambiente pero no han sido efectivas con tal labor. De ahí, que autores como Hansen y Mowen (2010), afirman que uno de los mecanismos que han creado y utilizan actualmente los países para disminuir la contaminación que causan las empresas es la legislación.

Así, califican dicha legislación como un mecanismo con un “enfoque reactivo en lugar de proactivo” (Hansen y Mowen, 2010, p. 696), pues aunque las empresas gastan mucho dinero cada año por cumplimiento o incumplimiento a una respectiva normatividad ambiental, los daños al ecosistema siguen siendo los mismos y las empresas no son más productivas.

Bedoya (2017) menciona que en Colombia existen tributos ambientales que tienen como fin retribuir al medio ambiente parte del daño que se le ocasiona por la explotación de sus recursos naturales. Sin embargo, plantea que “a pesar de ser un país que desde hace muchos años ha implementado normatividad relacionada con los impactos medioambientales, se debe fortalecer la protección al medio ambiente mediante los incentivos tributarios” (p. 23).

Si bien las grandes economías mundiales generan el 80% de las emisiones contaminantes del planeta, lo cual no es comparable con el daño que se produce en Colombia al ser un país con poca industrialización, no se puede desconocer que en nuestro país se ocasionan graves daños

ambientales por causa del incremento automotor, la deforestación, la explotación agrícola y la industria del petróleo (Pasquis, 1996).

Colombia ha basado su economía en un modelo de extracción y consumo de combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural; prácticas que generan una gran cantidad de gases de efecto invernadero. A esta problemática se suma la deforestación en la selva causada por la agricultura intensiva (que también contamina el suelo y las aguas por la utilización de insumos químicos), la tala de árboles y, entre otros factores, por la ocupación de estos territorios por parte de grupos armados que han marcado el contexto político colombiano (Pasquis, 1996).

Para mitigar el impacto causado en los ecosistemas y biodiversidad que caracteriza a Colombia, el Estado ha tomado acciones como la creación del Ministerio de Ambiente en 1994. Sin embargo, sus esfuerzos no han sido suficientes, pues su intención de proteger el medio ambiente se enfrenta a otros problemas como la búsqueda de fuentes de financiamiento, y la contravía de promover políticas medioambientales en el marco de una economía liberal. Las industrias también han hecho esfuerzos para enfrentar el problema ambiental, como la creación del Consejo de Empresarios Colombianas para el desarrollo Sostenible (CECODES) (Pasquis, 1996).

En este contexto, el Desarrollo sostenible se presenta como el camino para alcanzar ese desarrollo que procura una armonía entre el crecimiento económico, la eco-eficiencia y la igualdad social (Pasquis, 1996). Nuestro país tiene el reto desarrollar esta estrategia, no por mercadeo como se hace muchas veces, sino porque en realidad es necesaria para suplir las necesidades actuales sin comprometer los recursos naturales de las generaciones futuras. Será

necesario también empezar una transición lenta hacia las energías renovables ante la inminente escasez futura de recursos no renovables como el petróleo y generar políticas más estrictas para el cuidado de la biodiversidad y concientizar a la ciudadanía en cuanto a estos temas (Pasquis, 1996).

Hansen y Mowen (2010) conciertan en que “un sistema con enfoque proactivo es más prometedor cuando existe evidencia de que se pueden evitar los daños al ambiente a la vez que se reducen los costos de manera simultánea. Las decisiones ambientales proactivas requieren de información acerca de los costos y beneficios ambientales, información que no ha existido como una categoría independiente y bien definida. ”. (p. 695)

En el mundo contemporáneo es común darse cuenta que los países se muestran preocupados por establecer alianzas nacionales e internacionales para combatir el flagelo contaminante que cada día destruye con más ímpetu el planeta tierra. Así, en zonas regionales como América Latina y el Caribe se han establecido foros de diálogos. Mediante el Taller Regional de Política Fiscal y Medio ambiente en cooperación con entidades como la organización de cooperación y desarrollo económico (OCDE) y el Fondo monetario internacional, con el fin de plantear soluciones ambientales e integrarlas a la política pública. (Acquatella & Barcena, 2015, p. 20).

El tema de la degradación medioambiental no es solamente propio de los países latinoamericanos. Los países europeos también se muestran preocupados por plantear soluciones que permiten mitigar el daño ambiental, prueba de ello se evidencia cuando alrededor de la década de 1990 en la preparación de la Cumbre de Tierra de Río, la Unión Europea propuso que

los diferentes países establecieran una política tributaria que permitiera crear un impuesto ambiental, el cual gravara los combustibles fósiles, según su capacidad de emisiones de carbono al ambiente. (Padilla & Roca, 2006, p. 2).

La primera cumbre ambiental, a nivel mundial, fue la Cumbre de la Tierra de Estocolmo en 1972, esta se realizó con el objetivo de velar por los recursos naturales y así poder garantizar una buena calidad de vida a la población mundial. (Niño, 2017, p. 2). En esta cumbre ambiental como en otras, han participado diferentes países, entre ellos Colombia, en las cuales se han creado instrumentos como tributos o impuestos verdes los cuales regulan y ayudan al cuidado y protección del medio ambiente.

Acquatella & Barcena (2015, p. 21) plantean que crear una adecuada estructura tributaria nacional sirve como instrumento que internaliza, por parte de los usuarios contaminantes, los daños que le causan al ambiente. La creación de una tasa o impuesto ambiental tiene como finalidad generar un estímulo negativo en los usuarios contaminantes al momento de realizar actividades o hacer uso de ciertos elementos que son dañinos hacia el ambiente (Padilla & Roca 2006. p. 2). Así, de acuerdo con Acquatella & Barcena (2017), por medio de impuestos o tasas se puede minimizar la contaminación ambiental.

Sin embargo, a pesar que a nivel mundial existe la preocupación y la iniciativa de crear diferentes mecanismos e instrumentos que permitan minimizar los daños ambientales, se antepone el consenso de que los países aún no han logrado los resultados esperados en cuanto a la reducción de la degradación ambiental.

En consecuencia, se puede pensar que la creación de impuestos no es el mecanismo adecuado para frenar la degradación ambiental debido a que el “principio el que contamina paga, se ha convertido en una patente legitimadora del daño ambiental” (Soto & Mendoza, 2016, p. 83).

Colombia no es el país excepción cuando se habla de la preocupación de protección del medio ambiente. La Constitución Política de Colombia, en su artículo 79, establece que el estado tiene "el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines". Del mismo modo, el estado colombiano en su afán de velar por el cuidado del medio ambiente, junto con el Ministerio de Medio Ambiente crea la ley 99 de 1993, en la cual se enmarcan los principios ambientales para lograr el desarrollo sostenible.

Debido a la preocupación de velar por el cuidado medioambiental, Colombia ha creado algunos impuestos ambientales y ha establecido beneficios fiscales para seguir avanzando hacia la consecución del desarrollo sostenible. Ejemplos de lo anterior, son la exención del Iva en las maquinarias que estén avaladas por el Ministerio Ambiental y que tengan como finalidad el monitoreo y control del medio ambiente (Niño, 2017, p.8); y, el impuesto a las bolsas plásticas que estableció el gobierno mediante la ley 1819 de 2017.

En la regulación ambiental, Colombia también cuenta con la vigencia de leyes que tienen como fin el cuidado y la protección del medio ambiente. La ley 23 de 1973 faculta al presidente de la república para expedir el código de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente; el decreto 2811 de 1974 dicta el código nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; la ley 09 de 1979 establece las medidas sanitarias que propenden a la protección del medio ambiente; la ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Medio Ambiente y el decreto 1433 de 2014 establece los planes de saneamiento y manejo de vertimiento.

Del mismo modo, la legislación colombiana contempla leyes que velan por la protección del agua y la operación de acueductos municipales. En los decretos 4742 de 2005, 4340 de 2004 y 3100 de 2003 se contemplan tasas contributivas por el uso de agua y tasa retributivas por la disposición o vertimiento de sustancia sólidas puntuales a los fluentes líquidos. Por otra parte, la ley 1151 de 2007 contempla una contribución que deben realizar los acueductos municipales y departamentales en las zonas inmediatas en las que operan.

7.1 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO

Para estudiar un impacto es necesario llevar a cabo varias tareas como lo son la identificación del impacto, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, entre otras (Canter, 1998, p. 71), las cuales tienen diferentes objetivos y por ende distintas metodologías para su realización. Para Canter (1998, p. 71) metodología se define como los “planteamientos estructurados de cómo llevar a cabo una o varias de esas actividades básicas”.

En este sentido, el autor propone tres metodologías para la identificación del impacto: matrices de interacción, diagramas de redes y listas de control.

7.1.1 MATRICES DE INTERACCIÓN

Las matrices interactivas muestran las acciones de un proyecto en un punto determinado y los factores ambientales pertinentes a lo largo de la matriz (Canter 1998, p. 75).

Según Canter (1998), para elaborar una matriz de interacción simple se deben seguir los siguientes pasos:

1. “Enumerar todas las acciones del proyecto previsto y agruparlas de acuerdo a su fase temporal”
2. “Enumerar todos los factores ambientales pertinentes del entorno y agruparlos de acuerdo a categorías... y según consideraciones espaciales”
3. Discutir la matriz preliminar con el equipo de trabajo o coordinador del estudio.
4. “Decidir el sistema de puntuación del impacto (por ejemplo, números, letras o colores) que se va a utilizar”
5. “Recorrer la matriz todo el equipo conjuntamente y establecer puntuaciones y notas que identifiquen y resuman los impactos”

7.1.2 DIAGRAMAS DE REDES

Son aquellos métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto (Canter, 1998, p. 99). Los análisis de los diagramas de redes son de gran utilidad, pues permiten identificar con anticipación los posibles impactos relacionados a un proyecto, además dan a conocer al usuario interesado en la información acerca de un impacto ambiental.

Este método se restringe en suministrar información sobre las técnicas para la predicción del impacto y los medios para evaluarlo.

7.1.3 LISTAS DE CONTROL

Las listas de control “incluyen la ponderación de importancias para cada factor ambiental y la aplicación de técnicas de escalas para los impactos de cada alternativa en cada factor” (Canter,

1998, p. 102). Este método incluye listas de factores ambientales que deben ser estudiados en un proyecto, junto con información sobre cómo realizar la predicción y evaluación de un impacto.

Así pues, las listas de control de un impacto o factor ambiental, se pueden utilizar en la planificación de un estudio de impacto, principalmente si se usan varias listas de control de ese tipo específico de proyecto (Canter, 1998, p. 118).

7.2 DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y CONTROL DE COSTOS.

De acuerdo al enfoque proactivo la administración de costos se ha convertido en un tema de gran interés y relevancia a nivel global. Según Hansen y Mowen (2010) este enfoque se ha popularizado y ha sido tenido en cuenta por diferentes países básicamente por dos razones: por una parte, los gobiernos han recurrido a la imposición de multas por vía legislativa. Sin embargo, los gobiernos han detectado que el nivel de contaminación atmosférica por parte de las empresas sigue siendo el mismo o mayor.

Como consecuencia, las empresas se ven obligadas a identificar sus costos ambientales para tomar decisiones razonables que les permita no incurrir en multas o en su defecto, en costos mínimos de cumplimiento ambiental. Por otra parte, las empresas al verse permeadas por la enorme legislación ambiental ven la necesidad de implementar la administración ambiental ya que puede ser menos costoso y "más efectivo desde el punto de vista de los costos prevenir la contaminación en lugar de limpiarla". (Hansen y Mowen, 2010, p. 696)

El enfoque proactivo para Acquatella y Barcena (2005) se ha venido aplicando en diferentes países en vía de desarrollo. Este enfoque consiste en tratar de disminuir previamente el

daño que se le ocasiona al medio ambiente (producto de la explotación de sus recursos) por medio de la utilización de un mecanismo, como los impuestos.

Los países en vía de desarrollo explotan los recursos naturales del ambiente para financiarse y cumplir con metas que les permitan un desarrollo sostenible. En este contexto, las reformas fiscales deben evolucionar paralelamente con el desarrollo sostenible y deben servir como mecanismo de cuidado y control del daño que se le causa al medio ambiente (Acquatella y Barcena, 2005).

Por consiguiente, el enfoque proactivo basado en la administración ambiental tiene gran relación con el mercado. Hansen y Mowen (2010) argumentan que las empresas que son ambientalmente responsables generan valor agregado, lo que se traduce en términos de ventaja competitiva para una empresa en particular.

Bedoya (2017, p. 2-3) afirma que una de las labores esenciales del estado colombiano es establecer una política ambiental que permita retribuir al ambiente al daño que se le ocasiona. Así, en Colombia se han adoptado algunas leyes como la Ley 99 1993 en la cual se establecen principios ambientales que buscan un desarrollo sostenible; la ley 23 1973 la cual parte del supuesto de que el ambiente natural es indispensable para que las personas puedan disfrutar de una buena calidad de vida y nace de la primera cumbre ambiental realizada a nivel mundial, y; la reciente reforma tributaria Ley 1819 del 2016, en la cual nacen nuevos tributos como el impuesto al carbono y el impuesto a las bolsas.

Debido a lo anterior, se estudian el paradigma de la ecoeficiencia y los paradigmas en competencia como modelos relevantes para gestionar correctamente la administración ambiental con enfoque en el mercado.

7.3 PARADIGMA DE LA ECOEFICIENCIA

Se define la ecoeficiencia como "la habilidad para producir bienes y servicios a un precio competitivo que satisfaga las necesidades de los clientes reduciendo de manera simultánea los impactos ambientales negativos, el consumo de los recursos y los costos" (Hansen y Mowen, 2010, p. 696). Para los autores Hansen y Mowen (2010), ecoeficiencia hace referencia a la eficiencia en la producción de bienes o servicios, significa producir más pero utilizando menos recursos como materiales, agua o energía y al unísono minimizar la contaminación al ambiente. La ecoeficiencia también puede entenderse en términos más amplios, pues no solo basta en no contaminar, sino que se debe prevenir la contaminación y evitar los desperdicios. Lo anterior, significa que se debe producir más bienes o prestar más servicios utilizando menos insumos. Esto trae un beneficio económico el cual es complementario con el desarrollo sostenible.

Por otra parte, se define el desarrollo sostenible como "aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Hansen y Mowen, 2010, p. 696). Así mismo, Jiménez (2011) define el desarrollo sostenible como "un término polisémico, que por una parte evidencia una preocupación por la salud de los ecosistemas bióticos y abióticos que mantienen la vida en la Tierra, y por otra parte desplaza la preocupación ambiental hacia el campo de la gestión económica" (p. 104)

La ecoeficiencia implica una relación incluyente entre el mejoramiento del desempeño ambiental y el económico. Hansen y Mowen (2010) identifican la relación entre estos dos campos en sus objetivos, oportunidades y resultados:

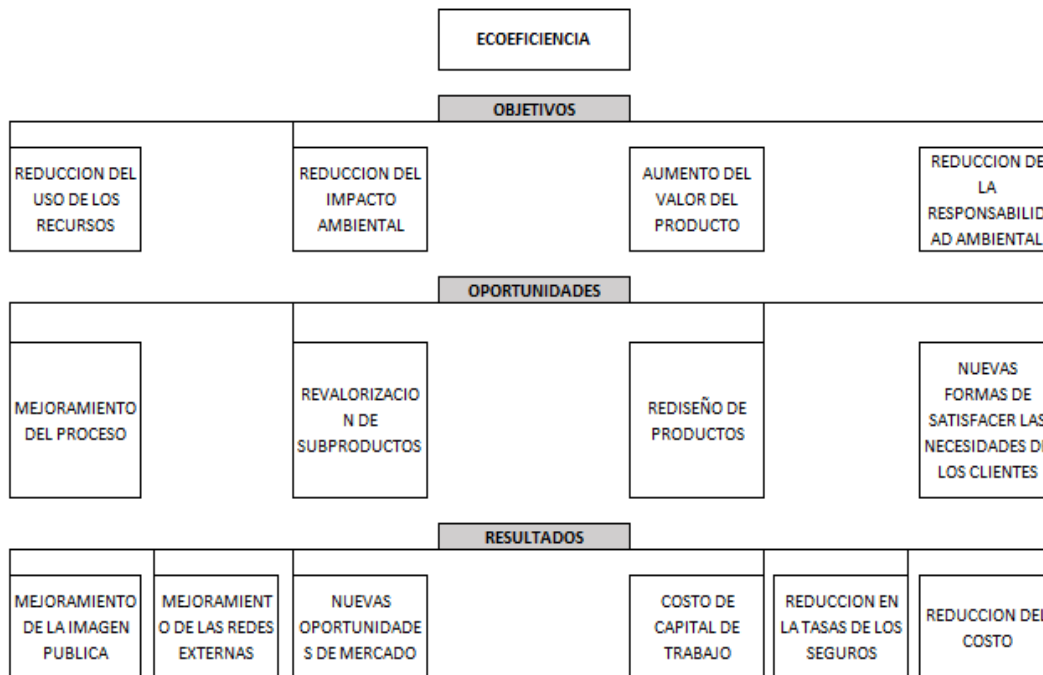
En primer lugar, el medio ambiente y la economía en lo que respecta a sus objetivos. En términos ecoeficientes, ambos campos de estudio pretenden que se produzcan más bienes y servicios utilizando menos recursos del ambiente. Ambos campos de estudio pretenden que los productos sean elaborados con materiales que sean duraderos en el tiempo y que al cumplir su ciclo de vida puedan ser reciclados; elaborar bienes o prestar servicios que al producirlos liberen menos contaminantes al ambiente y satisfagan al máximo las necesidades de los consumidores; y, velar y promover el uso sustentable de los recursos renovables. (Hansen y Mowen, 2010, p. 696).

En segunda instancia, identifican la relación ecoeficiente existente entre el ambiente y la economía en las oportunidades incluyentes que presentan. Sostienen que al operar en términos ecoeficientes los procesos productivos pueden ser más eficientes; los materiales reciclables de los procesos pueden convertirse en subproductos o en insumos para la fabricación de otros productos; los productos pueden ser rediseñados y ser elaborados con menos materiales que a su vez pueden ser de fácil reciclaje; y, al ser ecoeficientes los mercados pueden ser reestructurados debido a la modificación de la oferta y la demanda ya que pueden ser elaborados los mismos productos pero más económicos que ayudan a evitar la degradación ambiental. (Hansen y Mowen, 2010, p. 697).

La ecoeficiencia muestra la relación incluyente que existe entre el ambiente y la economía en sus resultados. Sostienen que la ecoeficiencia tiene beneficios sociales ya que se mejora la imagen

pública con la comunidad y con los legisladores. Al tener socialmente una buena imagen, a la empresa en particular se le abren nuevos mercados donde puede impregnar con sus productos. Así mismo, al tener una buena imagen ambiental, pueden tener una disminución en sus costos. Pues cuando el riesgo ambiental de un producto es bajo, el costo de capital y las tasas de seguros son más bajos. Esto a su vez, incrementa la competitividad basada en costos, ya que los mismos son optimizados (Hansen y Mowen, 2010, p. 698).

Figura 1: Relación de ecoeficiencia.



Fuente: Objetivos, oportunidades y diferentes resultados que se pueden alcanzar cuando se aplica el término de ecoeficiencia. Fuente Administración de costos (2010. p. 697).

7.4 PARADIGMAS COMPETITIVOS

En este apartado se afirma que “el paradigma de La administración cumplidora es la práctica de lograr el desempeño ambiental mínimo requerido por las disposiciones y hacerlo de la manera más económica posible”. (Hansen y Mowen, 2010, p. 699)

Otro paradigma competitivo es el de la ecoeficiencia guiada. “la ecoeficiencia guiada mantiene la idea de que la contaminación es una forma de ineficacia económica y que las disposiciones ambientales adecuadamente diseñadas habrán de estimular la innovación de tal modo que el desempeño ambiental y la eficiencia económica mejoren de manera simultánea” (Hansen y Mowen, 2010, p. 699). Este enfoque sostiene que es necesario la creación de normas ambientales por parte del estado, debido a que los dirigente de las organizaciones no son responsables con sus obligaciones ambientales, entonces si se les deja a su criterio no realizaran de manera voluntaria las acciones que deben emprender para mitigar el impacto ambiental que causan sus organizaciones.

7.5 DEFINICION DE LOS COSTOS AMBIENTALES.

Hansen y Mowen (2010, p. 699) afirman que los costos ambientales deben ser bien definidos para que con base en ellos la administración pueda tomar decisiones razonable. Así, plantean que una de las formas de definir los costos ambientales es por medio del modelo de calidad total. Este modelo consiste en causarle cero daños al ambiente, entendiendo el daño en un sentido amplio, como lo son las emisiones de residuos sólidos o gaseosos al ambiente o el uso ineficiente de los recursos como los materiales, el agua o la energía.

Para López (2005) el concepto de calidad total hace referencia a la producción eficiente de bienes y servicios. En sentido más amplio calidad total se traduce en realizar procesos productivos que cumplan con estándares de calidad, que se satisfagan las expectativas del cliente o consumidores y a la vez se explote y proteja responsablemente el medio ambiente (p. 67).

Por otra parte, los costos ambientales pueden definirse como un concepto que permite dar razón de la realidad contemporánea desde el área contable “ya que permiten relacionar la interacción entre las empresas y el medio ambiente, impulsando soluciones a las necesidades actuales de información y permitiendo proyectarse hacia las necesidades futuras.” (Becerra e Hincapié, p. 175).

Hansen y Mowen (2010) definen los costos ambientales como “aquellos en los que se incurre, debido a que existe o puede existir una calidad ambiental deficiente”. A razón de ello, se afirma que los costos ambientales están relacionados con “creación, detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental” (p. 699)

De acuerdo con lo anterior, Hansen y Mowen (2010) proponen cuatro categorías en las que pueden clasificar los costos ambientales:

7.5.1 LOS COSTOS DE PREVENCIÓN AMBIENTAL

Los costos de prevención ambiental son reconocidos con el nombre “P2” y los definen como los costos que generan las actividades encaminadas a prevenir la producción de contaminantes o residuos que pudieran ocasionar daños al ambiente. (Hansen y Mowen, 2010, p. 699).

7.5.2 COSTOS DE DETECCIÓN AMBIENTAL

Los costos de detección ambiental son los costos que generan aquellas actividades que han sido determinantes en los productos, los procesos, y otras actividades dentro de la empresa en el cumplimiento de los estándares requeridos. (Hansen y Mowen, 2010, p. 699)

7.5.3 COSTOS DE FALLAS AMBIENTALES INTERNAS

Los costos de fallas ambientales internas son los costos de las actividades ejecutadas como producto de originar contaminantes y residuos pero no se hayan descargado al ambiente.

Así, se identifica que las actividades de fallas internas tienen dos objetivos: en primer lugar, “asegurar que los contaminantes y residuos producidos no se liberen hacia el ambiente”. En segundo lugar, “reducir el nivel de contaminantes liberados hacia una cantidad que cumpla con los estándares internacionales”. (Hansen y Mowen, 2010, p. 700)

7.5.4 COSTOS DE FALLAS AMBIENTALES EXTERNAS:

Son los costos de las actividades desempeñadas luego de descargar los contaminantes y los residuos hacia el ambiente (Hansen y Mowen, 2010, p. 700). Estos costos de actividades de fallas externas pueden dividirse en dos:

Costos de fallas externas realizados, son aquellos que lleva la empresa a cabo y paga.

Costos de fallas externas no realizados (sociales), son producidos por la empresa pero suceden y se pagan por partes externas a la empresa, y a su vez pueden subclasificarse en

aquellos que se originan de la degradación ambiental y aquellos que están relacionados con el impacto adverso sobre la propiedad o el bienestar de los individuos.

En la siguiente figura se muestra detalladamente las cuatro categorías propuestas por Hansen y Mowen (2010), incluyendo los componentes de cada una.

Figura 2: Clasificación de los costos totales por actividad.

CLASIFICACION DE LOS COSTOS AMBIENTALES POR ACTIVIDAD	
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN *Evaluación y selección de los proveedores *Evaluación y selección del equipo para el control de la contaminación *Diseño de productos - Diseño de procesos *Mantener estudios ambientales *Auditoría de riesgo ambientales *Desarrollo de sistemas de administración ambiental *Reciclaje de productos 14001	ACTIVIDADES DE DETENCIÓN *Auditoría de las actividades ambientales *Inspección de productos y procesos *Desarrollo de medidas de desempeño ambiental *Pruebas de contaminación *Verificación del desempeño ambiental de proveedores *Medición de los niveles de contaminación ambiental
ACTIVIDADES DE FALLAS INTERNAS *Operación del equipo de control de la contaminación *Tratamiento y disposición de los recursos tóxicos *Mantenimiento de equipos para la contaminación *Licencia sobre las instalaciones para la producción de contaminantes *Reciclaje de productos	ACTIVIDADES DE FALLAS EXTERNAS *Limpieza de un lago contaminado *Limpieza de derrame de petróleo *Limpieza de suelos contaminados *Liquidación de reclamos por daños personales *Restauración del terreno a su estado natural *Pérdida de ventas debido a una reputación ambiental deficiente *Uso de materiales y de energía en forma ineficiente *Recepción de cuidados médicos debido a aire contaminado (s) *Pérdida del empleo debido a la contaminación (s) *Pérdida de un lago para uso recreativo (s)

Fuente: Clasificación de costos ambientales por actividades. Fuente Administración de costos (2010, p.

701).

7.6 REPORTE DEL COSTEO AMBIENTAL

Los reportes de costeo ambiental son de gran importancia para una organización, ya que estos reportes ambientales sirven herramienta para evaluar el desempeño ambiental y el control de los costos por parte de los directivos de una organización. Hansen y Mowen (2010) plantean un esquema sencillo para la elaboración de un reporte de costos ambientales el cual consiste en separar los costos por categoría.

Cuando los costos ambientales son separados por categoría se puede hacer un análisis de los mismos sobre la rentabilidad de la empresa, se pueden analizar los montos de dinero que se han consumido por cada categoría y así analizar la relación existente entre los costos ambientales con los costos totales de operación de la empresa.

Dependiendo de la materialidad de los costos ambientales por categoría en relación con los costos totales de operación los directivos podrán tomar decisiones de manera razonable con base al reporte del costeo ambiental.

Una vez descrito el modelo propuesto por Hansen y Mowen para la identificación de los costos ambientales, se procede al desarrollo del segundo objetivo específico que consiste en la descripción del proceso productivo de la planta de tratamiento de aguas de Puerto Tejada, Cauca.

CAPÍTULO III

8 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. EN SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

En el presente capítulo se desarrolla la caracterización del proceso productivo de la Planta de Tratamiento de Aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales han sido creadas con el fin de proteger el medio ambiente y el agua, así mismo para preservar la salud pública (Reynolds, 2001). En Latinoamérica y en el caso colombiano, el tratamiento de aguas residuales, la ecología y la contaminación, son términos relativamente nuevos, pues se aborda a partir de la década de 1960. A través de estudios realizados se concluye que el hombre trabaja para su propia autodestrucción y que es sumamente importante que se haga consciente de la contaminación que genera, para así mismo dar solución a la problemática que está a disposición del hombre (Ramalho, 1990, p. 1).

Según Reynolds (2001), la contaminación del agua es uno de los principales factores que afecta negativamente la salud del ser humano, pues trae consigo enfermedades infecciosas que pueden ocasionar la muerte. Por ello, se hace necesario dar la necesidad del tratamiento del agua, para llevarla a la potabilización. Aunque el objetivo fundamental del tratamiento de agua no es producir un producto estéril, sino tratar de reducir la máxima contaminación posible.

8.1 NACIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

En el año 1960 inició la construcción de la planta en el municipio de Puerto Tejada, Cauca, según lo comentado en entrevista al señor Sixto Murillo, quien funge como jefe de producción de la planta. Esta empezó a funcionar con un floculador, un desarenador y un filtro. Luego de la reforma con la colaboración de Asocaña y el Plan Nacional de Rehabilitación, en 1970 se presentó un proyecto en el que se dio la implementación de una bocatoma, otro floculador y un nuevo desarenador. En ese entonces, la planta estaba administrada por la empresa EMPOCAUCA S.A. E.S.P.

Así pues, con el crecimiento de la población se creó la necesidad de ampliar la planta, pues con la infraestructura anterior muchas viviendas se quedaron sin abastecimiento de agua, que en ese entonces eran aproximadamente diez mil habitantes, según la Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial del municipio . Debido a ese incremento poblacional y a los costos tan elevados de la producción de agua, se creó un acueducto regional denominado EARPA S.A. E.S.P., como posible solución al problema de abastecimiento de agua del municipio de Puerto Tejada y sus veredas aledañas, sin embargo no se cumplió con esa finalidad.

En el año 2002 se creó una empresa privada denominada AGUAS DEL PUERTO S.A. E.S.P., y en el 2004 la planta quedó en manos del municipio, administrada por la empresa municipal EMPUERTO TEJADA S.A. E.S.P.

En el 2012 se presentó un proyecto al Ministerio del Medio Ambiente, aprobado por el entonces presidente Juan Manuel Santos, en donde se creó un nuevo acueducto regional, que actualmente está ubicado en el municipio de Padilla, con el nombre de AFROCAUCANA DE AGUAS S.A. E.S.P., que tiene como objetivo suministrar agua a los municipios de Puerto Tejada, Caloto, Villarrica y Guachené, sin embargo, aún no se encuentra en funcionamiento hasta la fecha.

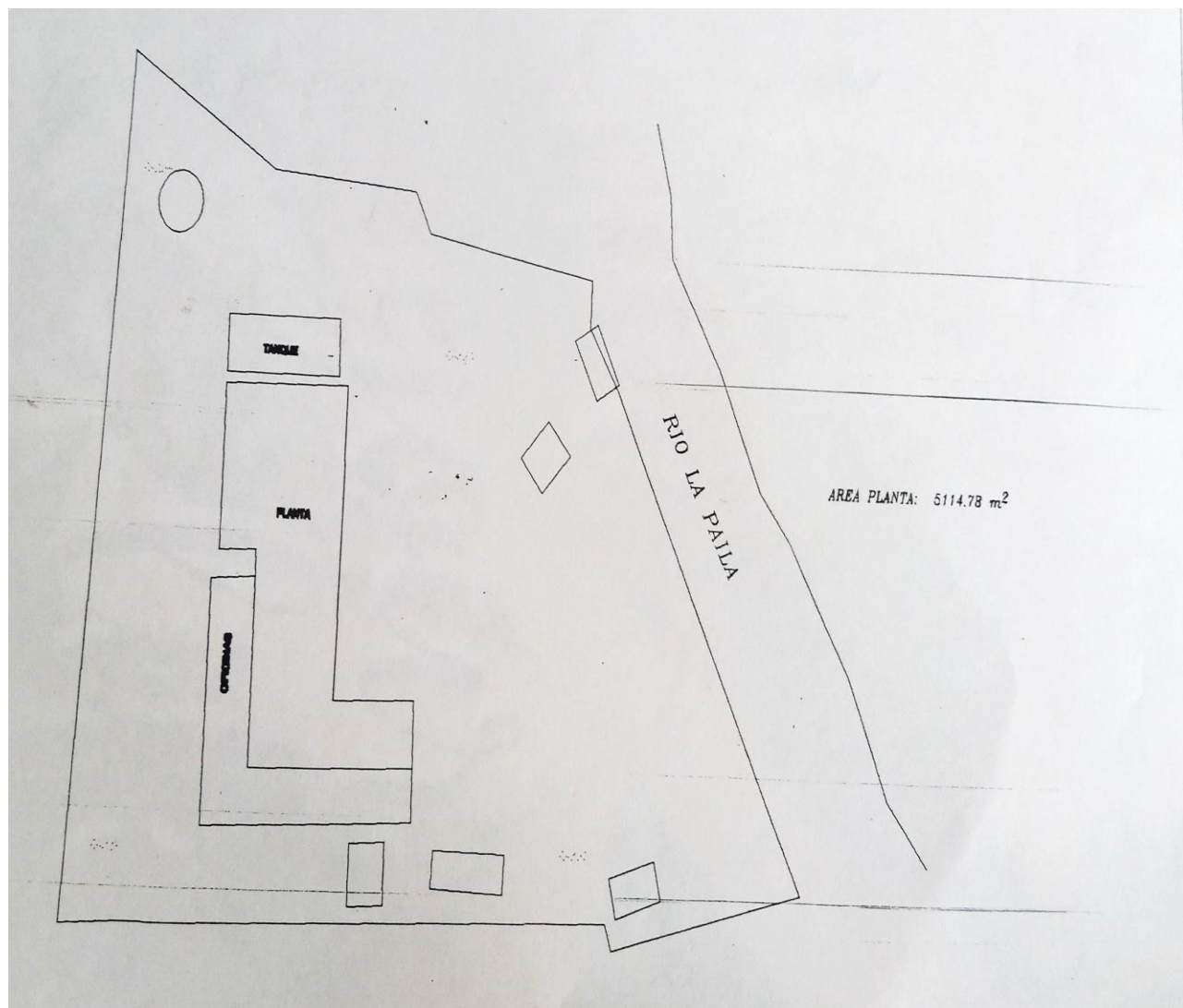
De esta manera, en el 2013 la empresa municipal EMPUERTO TEJADA S.A. E.S.P., fue suspendida por la Superintendencia de servicios públicos, dando lugar a la privatización de la planta en administración de la empresa OPSA S.A. E.S.P., hasta la fecha.

Con las diferentes administraciones por las que ha pasado la Planta de tratamiento de aguas, no se puede hablar de un servicio de calidad y continuidad como lo exige la ley 142, si no es con el proyecto que se está llevando a cabo en administración de la empresa OPSA S.A. E.S.P. con la implementación de las tuberías en PVC, para el suministro del agua a la comunidad. Según lo comentado en entrevista con el señor Marco Castillo, Técnico operativo en coordinación de los servicios públicos domiciliarios, ni así se tiene la certeza de la continuidad del servicio por parte de esta empresa, ya que la gobernación y el municipio están pensando en la creación de un acueducto regional.

La planta de tratamiento de aguas de Puerto Tejada, Cauca, está ubicada en el barrio Luis A. Robles, en el sur del municipio. En la actualidad abastece a todos los barrios del municipio a excepción de Santa Helena, El Triunfo, Villa del sur y Betel. Además de abastecer a las veredas

aledañas Vuelta Larga, San Carlos, Bocas del palo y La Serafina. Además, está estructurada como se observa en el plano, con un área de 5114.78 metros cuadrados.

Figura 3: Plano de la Planta de Tratamiento de Aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca.



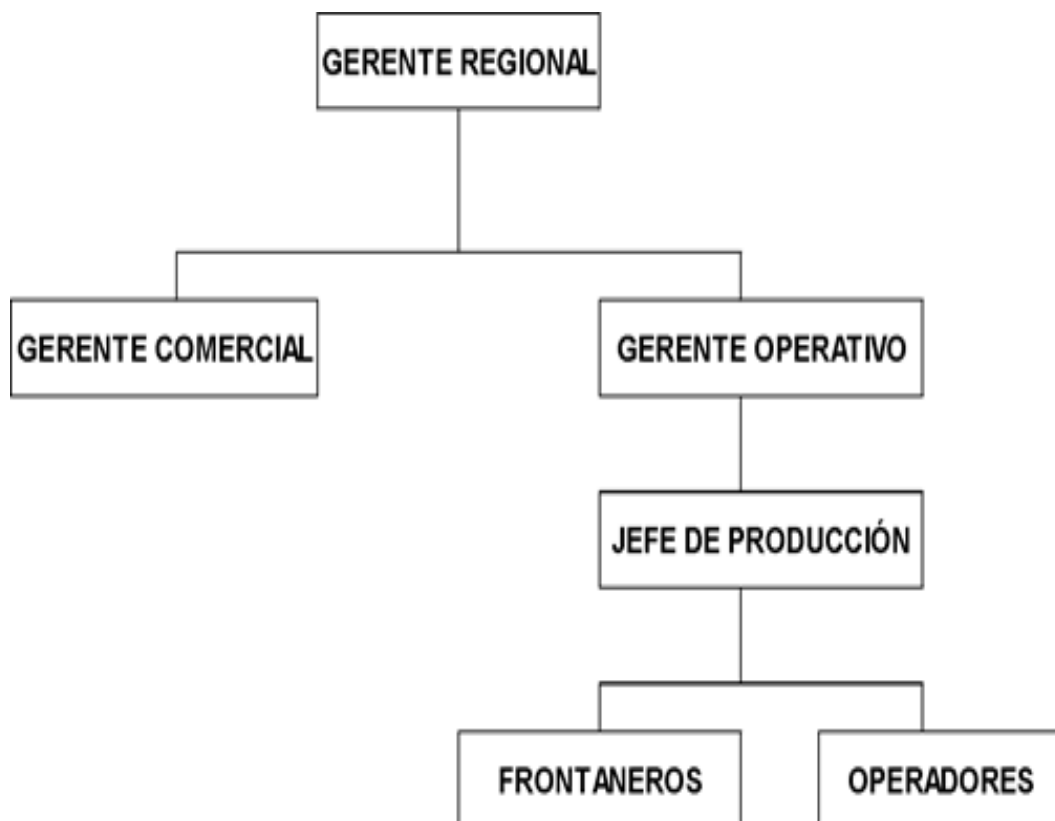
Fuente: Tomado de los archivos de la empresa OPSA S.A. E.S.P.

8.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P. EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

La empresa OPSA S.A. E.S.P., de acuerdo con la información suministrada en su página web, tiene como objetivo prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado mediante la ejecución de procesos efectivos que brinden un mejoramiento a la calidad de vida de la comunidad portejadeña, y así mismo a la preservación del medio ambiente.

En este sentido, la planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca, presenta la siguiente estructura organizacional:

Figura 4: Estructura organizacional de la empresa OPSA S.A. E.S.P.



Fuente: Elaboración propia, basada en la información suministrada en entrevista con Sixto Murillo, jefe de producción de la Planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

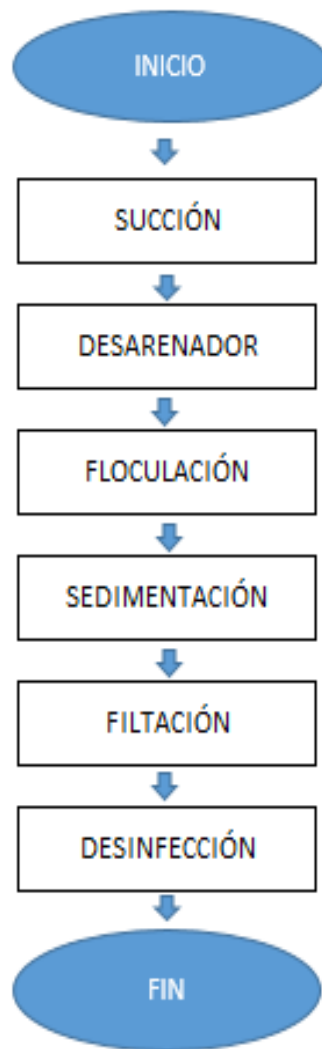
El gerente regional es el encargado de la administración de la planta de tratamientos de aguas en el municipio de Puerto Tejada, Cauca; el gerente comercial desempeña todas las funciones de facturación; el gerente operativo, que tiene a su cargo al jefe de producción, es el encargado del manejo de la infraestructura de la planta y el mantenimiento de las redes tanto de acueducto como de alcantarillado; el jefe de producción cumple con la función de supervisar e inspeccionar cada uno de los procesos de la planta y los operadores, se encargan del buen funcionamiento de las máquinas y de suministrar el agua a la población.

8.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA EMPRESA OPSA S.A. E.S.P.

Basado en el modelo propuesto por Harrington (1993), se elaboran los diagramas de flujo correspondientes al proceso productivo de la planta de tratamiento de aguas.

En primer lugar, el Diagrama de Flujo de Bloque, el cual proporciona una visión rápida del proceso.

Figura 5: Diagrama de bloque

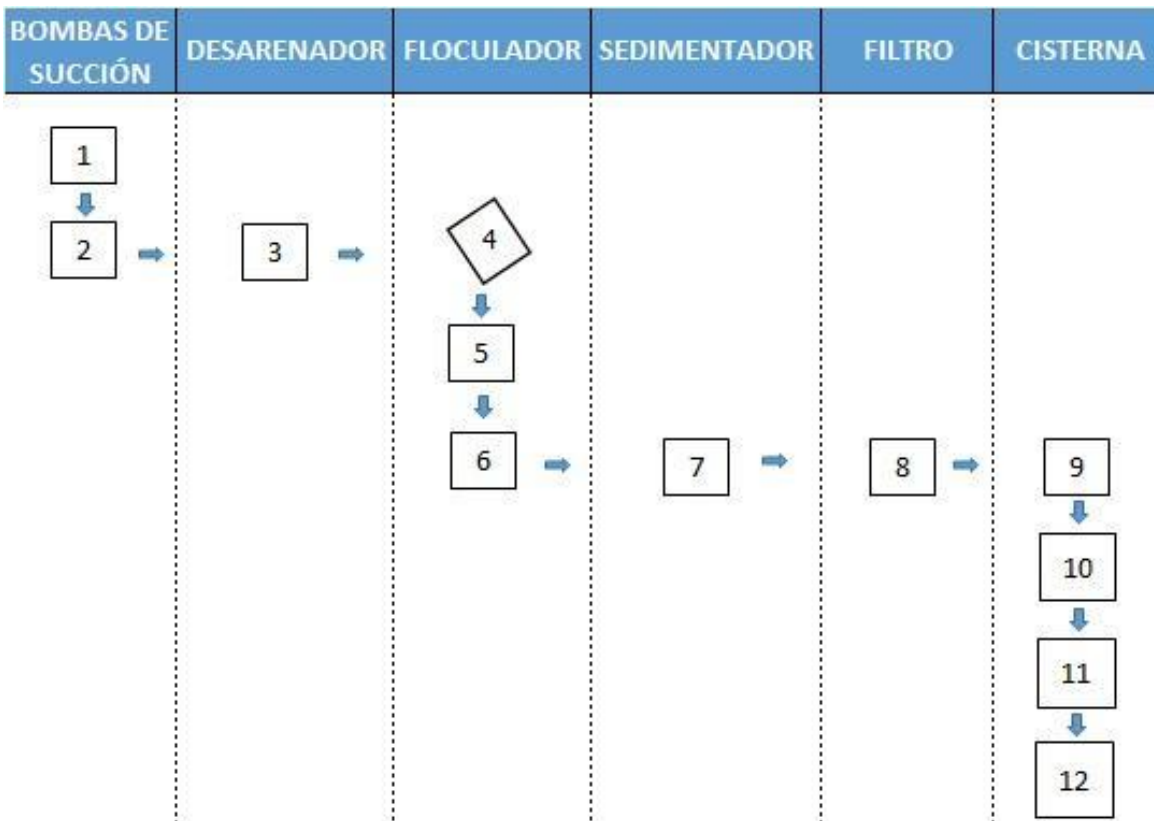


Fuente: Elaboración propia, basada en el modelo propuesto por Harrington (1993).

En segundo lugar, el Diagrama de Flujo Funcional, que muestra el movimiento entre diferentes unidades de trabajo (Harrington, 1993, p. 112), es más amplio que el anterior, pues por cada bloque se desarrollan las actividades o etapas del proceso productivo.

En este, se especifican todas las tareas que se realizan en función de las etapas del proceso de producción, cuando el agua del río fluye a través de ellas. Por esa razón, no se tienen en cuenta los tiempos en que el agua pasa de un proceso a otro, pues esta transcurre sin cesar a cada etapa.

Figura 6: Diagrama de Flujo Funcional



ACTIVIDADES

1. Extracción agua del río
2. Depositar agua en tanques
3. Asentar partículas sólidas (lodo)
4. Decidir la cantidad de sulfato de aluminio a aplicar, según la turbiedad del agua
5. Mezclar sulfato de aluminio con agua
6. Aplicar mezcla resultante al agua que proveniente de la actividad (3)

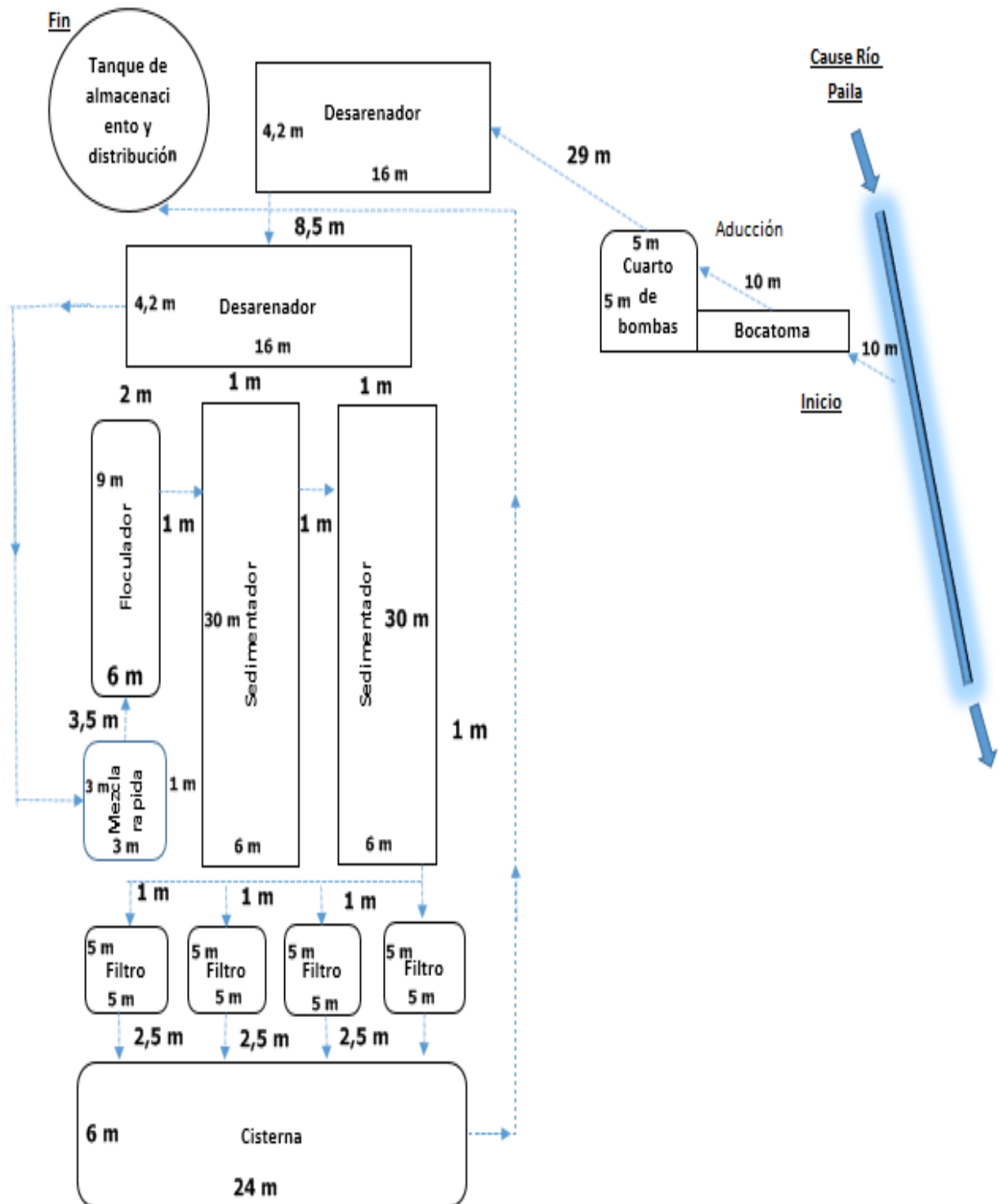
7. Asentar partículas sólidas y la mezcla de químico
8. Separar las sustancias livianas que no fueron sedimentadas
9. Alistar cloro gaseoso
10. Mezclar cloro con agua
11. Aplicar mezcla al agua filtrada
12. Impulsar agua al tanque de distribución

Fuente: Elaboración propia, basada en el modelo propuesto por Harrington (1993).

Finalmente, en el Diagrama de Flujo Geográfico, se analiza el flujo físico de las actividades, en el cual se observan cada una de las etapas del proceso por las que se desplaza el agua, para ser purificada y clarificada y la ubicación que tienen los estanques para que esta pase de un proceso a otro.

En primera instancia, se encuentra la bocatoma y el cuarto de máquinas, luego se deposita el agua en los desarenadores, para que se desplace hacia la mezcla rápida y se dé lugar a la floculación, posterior a ello, fluye hacia los sedimentadores, que desplazan el agua hacia los filtros, para luego ser almacenada en la Cisterna, y finalmente, es conducida hacia el Tanque de Distribución, donde es compartida a toda la comunidad.

Figura 7: Diagrama de Flujo Geográfico



Fuente: Elaboración propia, basada en el modelo propuesto por Harrington (1993).

En las orillas del río Paila, del municipio, se encuentran lagartijas, ardillas, armadillos, loros grandes, salamandras, nutrias, serpientes como la cazadora negra, cazadoras verdes, culebra rayuela, culebra dormilona, coral rabo de ají, tortugas de diferentes especies, iguanas, abundantes sapos, ranas y peces como sabaleta, sábalo, bagres, sardinas, bocachico, tilapias. Además, se encuentran vestigios de la vegetación predominante como en el pasado como el cacao, tabaco, café, yuca, maíz y plátano (Ecología, 2016).

8.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Así pues, existen distintas opciones de tratamiento del agua, dentro de los cuales se encuentra el tratamiento de aguas convencional, que es el utilizado por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de Puerto Tejada, Cauca.

Para Ramalho (1990, p. 8), el tratamiento convencional de aguas residuales comprende procesos biológicos convencionales, que son cribado, sedimentación, filtrado, entre otros. En este sentido, en las plantas convencionales de potabilización del agua se incluye los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y filtración (Gutiérrez, Ramírez, Rivas, Linares & Paredes, 2014, p. 3).

Las alternativas para el tratamiento de aguas residuales usadas por el hombre incluyen numerosos tratamientos naturales, los cuales ofrecen una opción viable para reducir al máximo los microorganismos que causan la contaminación (Reynolds, 2001), dentro de los cuales se encuentran las seis fases usadas por la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de

Puerto Tejada, Cauca, estos son: bombas de succión, desarenadores, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

8.4.1 BOMBAS DE SUCCIÓN

Las bombas de succión del acueducto se encargan de succionar el agua cruda del río Paila, el cual es la fuente de abastecimiento, a través de la bocatoma del mismo. Así como mencionó el jefe de producción en entrevista realizada, “en este proceso se traslada el agua que se recoge del río hacia los desarenadores”. La bocatoma traslada el agua cruda, a través de dos tubos de hierro, hacia los desarenadores.

Imagen 1: Fuente de abastecimiento



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

Imagen 2: Bocatoma



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

8.4.2 DESARENADORES

En este proceso el agua cruda es depositada en los desarenadores, un estanque rectangular en concreto que está dividido por cuatro embudos, y cada uno tiene una válvula de hierro, en las cuales se asientan las partículas sólidas, en este caso el lodo, que es depositado de nuevo al río.

Aquí la arena es removida a través de los desarenadores, con el fin de prevenir la fricción de las tuberías y su deposición en los estanques (Baraño & Tapia, 2004, p. 113).

De acuerdo a lo enunciado en entrevista con el antiguo jefe de producción de la planta, Oscar Gallego, “hasta este proceso no hay aplicación de ningún químico”

La planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Puerto Tejada, Cauca, cuenta con dos sistemas de desarenadores de cuatro metros de profundidad cada uno.

Imagen 3: Desarenadores



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

Imagen 4: Desarenadores



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

8.4.3 FLOCULACIÓN

Una vez se hayan eliminado las partículas pesadas del agua, fluye por un tubo de hierro de 24 pulgadas, para llegar al proceso de floculación, que es el lugar donde se realiza una mezcla rápida, a través de un motor llamado tolva, en el que se prepara el floculante sulfato de aluminio y por un canal que conecta con el estanque, se aplica al agua cruda y se produce la reacción química.

De esta forma, se desplaza hacia un tanque o plaqueta en concreto, con forma de acordeón, rectangular, que contiene varios compartimentos con cuatro metros de profundidad cada uno, por donde se desplaza el agua cruda con las partículas desestabilizadas por la acción del producto químico.

El proceso de floculación implica la aplicación de químicos denominados floculantes, que son los encargados de eliminar las partículas que no se hayan podido erradicar en el proceso anterior. El floculante es aplicado de acuerdo a la turbiedad del agua, la cual ha sido una característica aplicada como criterio a la calidad del agua, es decir, sirve como medición rápida para las fuentes de abastecimiento, los procesos de potabilización y distribución de la misma (Montoya, Loaiza, Torres, Cruz & Escobar, 2013, p. 139).

Imagen 5: Tolva



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

Imagen 6: Mezcla rápida



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

El objetivo de este tratamiento es la remoción de la materia orgánica disuelta. Este proceso es uno de los más importantes, pues es donde se usan organismos biológicos para remover la materia orgánica (Baraño & Tapia, 2004, p. 113).), lo que en un principio se enunció como procesos biológicos convencionales para el tratamiento de aguas.

8.4.4 SEDIMENTACIÓN

Luego de la floculación, el agua transcurre por unas válvulas de hierro, para ser depositada en dos estanques rectangulares, con cuatro metros de profundidad cada uno, que internamente tienen un estimado de cien plaquetas en eternit a 45 grados, las cuales detienen gran parte de las partículas livianas y no las deja subir a la superficie, dejando el agua sedimentada. Según lo comentado en entrevista con Oscar Gallego, el eternit es un material compuesto de cemento y carbonato de calcio inoxidable, resistente al fuego y a la humedad.

De acuerdo a lo descrito en entrevista con el jefe de producción, lo que no se queda en los floculadores, se queda en los sedimentadores.

En este proceso se realiza la remoción de las partículas floculantes, las cuales al adherirse y tomar un tamaño adecuado, les permite tener una mayor densidad que el agua. Mediante un proceso de velocidad lenta, se precipitan al fondo quedando en la superficie el agua con un alto grado de claridad. En algunas ocasiones con partículas diminutas muy livianas que pasan a la etapa siguiente del proceso.

Imagen 7: Sedimentadores.



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

Una vez que el agua queda sedimentada, se observa que cada sedimentador contiene cinco tubos de PVC, de seis pulgadas, perforados, para dar paso del agua hacia la siguiente etapa del proceso.

8.4.5 FILTROS

De esta forma, el agua se desplaza por las perforaciones, llegando así a los cuatro filtros, por los que se compone esta etapa. Cada uno de los filtros está compuesto por grava gruesa, grava delgada, arena blanca y antracita, con 90 centímetros de espesor; con capacidad de retener partículas livianas flotantes que permanecen en el agua, las cuales permiten un alto grado de clarificación de la misma, que se le va a suministrar a la población.

Este proceso tiene como objetivo separar las partículas que no se removieron en la sedimentación, purificando un poco más el agua. Según lo mencionado en entrevista con el jefe de producción, los filtros sirven como especie de colador para eliminar las sustancias nocivas, purificando el agua, para darle paso al siguiente proceso.

Imagen 8: Filtros



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

8.4.6 DESINFECCIÓN

“El objetivo de la desinfección es remover organismos eventualmente patógenos para el ser humano” (Baraño & Tapia, 2004, p. 115). Es, quizás, la parte más importante del proceso, ya que esta depende la calidad sanitaria del agua.

Este se realiza en una cisterna o tanque de almacenamiento del agua filtrada y clarificada, de dos metros de profundidad, en el cual se desinfecta con cloro gaseoso, que tiene como fin neutralizar todos aquellos microorganismos que son nocivos para la salud de los consumidores.

El cloro gaseoso es aplicado en la Caseta de Cloración, en el cual se dosifica la cantidad de partes por millón de cloro que se le debe aplicar al agua en proceso.

Imagen 9: Cisterna



Fuente: Tomada por los investigadores del proyecto.

Luego, a través de tres motobombas de impulsión, se impulsa el agua tratada al tanque elevado o de distribución, de cuarenta metros de altura, con capacidad de siete mil litros, donde se almacena toda el agua que pasa por el proceso para luego ser distribuida a la población.

De esta forma, se evidencia, por medio de la observación y de entrevistas con el jefe de producción de la planta, que así como esta se encarga de brindar una mejor calidad del agua a los ciudadanos, con la purificación de la misma, así también la contamina en la medida en que los residuos sólidos y los lodos que quedan en cada etapa del proceso productivo son arrojados de nuevo al río, ocasionando nuevamente la contaminación del agua, pues no se puede deshacer del lodo tan fácilmente, pues no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

De acuerdo con el Informe Técnico del Sistema de Alcantarillado, el municipio de Puerto Tejada, Cauca, no cuenta con tratamiento de aguas residuales, sin embargo se tiene proyectada una planta de tratamiento del tipo filtros percoladores ubicada en el sector de Vuelta Larga y dos estaciones de bombeo adicionales a las mencionadas, para entregar las aguas a esta sola Planta de Tratamiento de Aguas Residuales diseñada.

Luego de caracterizar el proceso productivo de la planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca, se procede a realizar la clasificación de los costos ambientales de la planta, según el modelo propuesto por Hansen y Mowen (2010).

CAPÍTULO IV

9 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

En el presente capítulo se dará a conocer los costos de producción de la empresa de acueducto OPSA ESP ubicada en el municipio de Puerto Tejada, Cauca. Una vez identificados los costos totales de producción de la planta, se procederá a identificar cuáles de dichos costos de producción pueden clasificarse en costos ambientales, según el modelo de identificación de costos ambientales propuesto por Hansen y Mowen (2010. p. 699).

Para identificar los costos de producción de la planta de acueducto y alcantarillado del municipio de Puerto Tejada, Cauca se utilizaron las siguientes técnicas: observaciones del proceso productivo, entrevistas y análisis de informes de costos. Por una parte, se realizaron visitas a la planta a lo largo de cinco meses. Estas visitas consistieron en recorrer la planta con la compañía de personas como el gerente comercial encargado, operarios e incluso antiguos trabajadores de la misma. En cada recorrido por la planta, estas personas realizaron una descripción minuciosa del proceso productivo de la planta y los costos de cada actividad; se realizaron entrevistas a funcionarios y antiguos funcionarios de la planta para conocer información más cercana al proceso productivo y sus costos; finalmente, se pudo tener acceso a algunos estados de costos de la planta.

Siguiendo la metodología propuesta por Rincón & Villareal (2014), se decide que la forma más conveniente de clasificar los costos de la planta de acueducto y alcantarillado, es

según los componentes del mismo: costos de materiales, costos de personal y costos indirectos de fabricación (p. 44).

Por una parte, los costos de materiales pueden entenderse como las erogaciones que generan los materiales utilizados en el proceso de fabricación de los bienes destinados para la venta, adquiridos para ser usados en el proceso de fabricación; Por otra parte, los costos de personal, pueden entenderse como las erogaciones que genera la contratación del esfuerzo humano que se aplica a la elaboración de un producto; finalmente, los costos indirectos de fabricación pueden entenderse como todos aquellos costos de fábrica que no se pueden asociar directamente con el producto o es complejo asociarlos con precisión (Rincón y Villareal, 2014, p.44).

Para el presente trabajo la clasificación de los costos se considera importante, ya que con base en ella se van a identificar y clasificar los costos ambientales de la planta de acueducto y alcantarillado del municipio de Puerto Tejada.

9.1 COSTOS TOTALES DE LA PLANTA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE LA EMPRESA O.P.S.A. S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA, CAUCA.

Para cumplir con la finalidad del presente trabajo de identificar los costos ambientales de la planta de acueducto y tratamiento de aguas residuales de la empresa OPSA ESP ubicada en el municipio de Puerto Tejada, se hace necesario iniciar con la identificación de sus costos totales. Para cumplir este objetivo, se contó con el permiso de la gerente comercial Martha Lucía Rodríguez de la planta de tratamiento de aguas, quien concedió el permiso de realizar el presente

trabajo. Esta persona suministró información descriptiva del proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas, así como algunos costos administrativos.

También se realizó entrevistas al antiguo funcionario administrador de empresas Oscar Gallego Peña, quien trabajó durante 20 años en la planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada como jefe de operaciones. Esta persona facilitó información sobre reportes de costos relacionados con el alcantarillado y acueducto de Puerto Tejada. Así mismo, se realizó entrevistas con el funcionario y administrador de empresas Sixto Murillo de la planta de acueducto del Municipio de Puerto Tejada, Cauca quien realizó los acompañamientos en los recorridos por la planta describiendo, identificando y monetarizando los costos de producción de la empresa OPSA ESP en su planta de acueducto y tratamiento de aguas residuales del municipio de Puerto Tejada, Cauca. Es preciso mencionar que el presente trabajo se realizó bajo la perspectiva tradicional de costos, pues se tendrán en cuenta los costos de producción de la planta y no los costos administrativos.

Con la realización del proceso de observación, entrevistas y análisis a los estados de costos de la Planta de acueducto y alcantarillado del municipio de Puerto Tejada, Cauca se pudo construir la siguiente información sobre los costos totales mensuales de producción de la planta:

Tabla 1: Costo de material mensual.

1. MATERIALES

	CANTIDAD (Kg)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Sulfato de aluminio	9060	\$ 945	\$ 8.561.700
Cloro gaseoso	630	\$ 31.746	\$ 20.000.000
COSTO TOTAL MATERIALES			\$ 28.561.700

Fuente: Elaboración propia, basada en un informe realizado por Oscar Gallego Peña, antiguo jefe de operaciones de la planta de tratamiento de aguas.

Los costos de materiales están conformados por el sulfato de aluminio y el cloro gaseoso, los cuales son añadidos al agua para su purificación y uso de los habitantes de Puerto Tejada cauca. El costo de los materiales representa el 27,22% (\$28.561.700/\$104.944.349) de los costos totales de producción.

Tabla 2: Costo de personal mensual.

2. PERSONAL

2.1 Sueldos

	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Inspección productos y procesos 1	1	\$ 781.242	\$ 781.242
Inspección productos y procesos 2	1	\$ 781.242	\$ 781.242
Inspección productos y procesos 3	1	\$ 781.242	\$ 781.242
Pruebas de contaminación	1	\$ 781.242	\$ 781.242
Costo Total Personal			\$ 3.124.968

2.2 Parafiscales

2.2 Parafiscales	Caja de Compensación Familiar	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	Servicio Nacional de Aprendizaje	
Inspección productos y procesos 1	\$ 31.250	\$ 23.437	\$ 15.625	
Inspección productos y procesos 2	\$ 31.250	\$ 23.437	\$ 15.625	
Inspección productos y procesos 3	\$ 31.250	\$ 23.437	\$ 15.625	
Pruebas de contaminación	\$ 31.250	\$ 23.437	\$ 15.625	
Costo Total Parafiscales	\$ 124.999	\$ 93.749	\$ 62.499	\$ 281.247

2.3 Seguridad Social

2.3 Seguridad Social	Salud	Pensión	ARL	
Inspección productos y procesos 1	\$ 66.406	\$ 93.749	\$ 8.156	
Inspección productos y procesos 2	\$ 66.406	\$ 93.749	\$ 8.156	
Inspección productos y procesos 3	\$ 66.406	\$ 93.749	\$ 8.156	
Pruebas de contaminación	\$ 66.406	\$ 93.749	\$ 8.156	
Total Seguridad Social	\$ 265.622	\$ 374.996	\$ 32.625	\$ 673.243

2.4 Prestaciones Sociales

	Cesanttía	Intereses Cesantías	Vacaciones	Prima de servicio	
Inspección productos y procesos 1	\$ 65.077	\$ 650,77	\$ 32.578	\$ 65.077	
Inspección productos y procesos 2	\$ 65.077	\$ 650,77	\$ 32.578	\$ 65.077	
Inspección productos y procesos 3	\$ 65.077	\$ 650,77	\$ 32.578	\$ 65.077	
Pruebas de contaminación	\$ 65.077	\$ 650,77	\$ 32.578	\$ 65.077	
Total Prestaciones Sociales	\$ 260.310	\$ 2.603	\$ 130.311	\$ 260.310	\$ 653.534

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevistas realizadas a Sixto Murillo jefe de operaciones de la planta de acueducto de Puerto Tejada, Cauca.

Los costos de personal están conformados por el sueldo de cada colaborador y los derechos que se derivan de este: parafiscales, seguridad social y prestaciones sociales. La totalidad de los costos de personal representa el 4,51% (\$4.732.992//104.944349) de Los costos totales de producción.

Tabla 3: Costo servicios públicos promedio mensual.

3. INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

3.1 Servicios Públicos	CANTIDAD (Mes promedio)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Energia	1	\$ 58.000.000	\$ 58.000.000
Aseo	1	\$ 400.000,00	\$ 400.000
Costo Total Servicios Públicos			\$ 58.400.000

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevistas realizadas a Sixto Murillo jefe de operaciones de la planta de acueducto de Puerto Tejada, Cauca.

Los costos de servicios públicos de la planta de acueducto de Puerto Tejada representan el 55,56% (\$58.400.000/\$104.944.349) de los costos totales de producción. Este rubro tiene un valor representativo en los costos totales de producción, debido a que toda la maquinaria de la planta opera únicamente con energía eléctrica.

Tabla 4: Costo depreciación mensual.

3.2 Depreciación	CANTIDAD (Mes)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	Vida Util (Año)	Depreciación (Mes)
Motor Bocatoma 50hp	3	\$ 22.000.000	\$ 66.000.000	\$ 20	\$ 275.000
Bomba Bocatoma	3	\$ 9.000.000	\$ 27.000.000	\$ 6	\$ 375.000
Motor Cisterna 75 Hp	3	\$ 35.000.000	\$ 105.000.000	\$ 20	\$ 437.500
Bomba Cisterna	3	\$ 18.000.000	\$ 54.000.000	\$ 6	\$ 750.000
Total Costo Depreciación					\$ 1.837.500

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevistas realizadas a Sixto Murillo jefe de operaciones de la planta de acueducto de Puerto Tejada, Cauca.

Los costos de depreciación representan el 1,75% (\$1.837.500/\$104.944.349) de los costos totales de producción. Para estimar la vida útil de las bombas y los motores de la plata de acueducto, se contó con la experiencia del jefe de operaciones de planta Sixto Murillo, quien ha estado en la planta alrededor de 20 años y es conocedor del costo histórico y actual de estos aparatos.

Tabla 5: Costo de mantenimiento y reposición mensual.

3.3 Mantenimiento y Reposición	CANTIDAD (Mes promedio)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Motobomba 1 de la bocatoma	1	\$ 471.698	\$ 471.698
Motobomba 2 de la bocatoma	1	\$ 162.826	\$ 162.826
Motobomba 3 de la bocatoma	1	\$ 204.667	\$ 204.667
Motobomba 1 cisterna	1	\$ 32.243	\$ 32.243
Motobomba 2 cisterna	1	\$ 489.489	\$ 489.489
Motobomba 3 cisterna	1	\$ 51.233	\$ 51.233
Costo Total Mantenimiento y Reparación			\$ 1.412.157

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevistas realizadas a Sixto Murillo jefe de operaciones de la planta de acueducto de Puerto Tejada, Cauca.

Los costos totales de mantenimiento representan el 1,35% (\$1.412.157/\$104.944.349) de los costos totales de producción. En este rubro se incluye el valor promedio mensual que demanda el mantenimiento y reposición de las partes de las máquinas.

Tabla 6: Otros costos de producción mensual.

3.4 Otros	CANTIDAD (Mes)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Contribución uso del agua	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Retribución por contaminación	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
Total Costos Contaminación			\$ 10.000.000

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevistas realizadas a Oscar Gallego Peña, antiguo jefe de operaciones de la planta de tratamiento de aguas.

La contribución por el uso del agua y la retribución por contaminación del agua, representan el 9.53% (\$10.000.000/\$104.944.349) de los costos totales de producción. Estos costos deben ser pagados por el acueducto de Puerto Tejada por el uso (extracción) y contaminación del agua (vertimiento de lodo).

Así, Los costos indirectos de fabricación están conformados por servicios públicos, la depreciación de la maquinaria, mantenimiento y reposición de las mismas y otros costos. Los costos indirectos de fabricación representan el 68,27% (\$71.649.657/\$104.944.349) de Los costos totales de producción.

Con la sumatoria de los costos anteriormente mencionados se obtiene que los costos totales de producción de la planta de acueducto de Puerto Tejada, equivalen a \$ 104.944.349 y costo de sus elementos, con relación al costo total de producción, tienen la siguiente representación porcentual:

Tabla 7: Representación porcentual de los elementos del costo en los costos totales de producción.

Elemento del costo	\$	Representación %
Materiales	\$ 28.561.700	27,22%
Personal	\$ 4.732.992	4,51%
Indirectos de fabricación	\$ 71.649.657	68,27%
Costos totales de producción	\$ 104.944.349,00	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA OPSA ESP SA EN SU PLANTA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA.

Luego de identificar los costos totales de la empresa OPSA E.S.P. S.A. en su planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca, se procede a la identificación y clasificación de los costos ambientales, según el modelo de Hansen y Mowen (2010), descrito en el capítulo 1 del presente trabajo.

En este sentido, describen cuatro actividades en las cuales se generan costos ambientales en una organización, ellas son: las actividades de prevención, detección, actividades de fallas internas y actividades de fallas externas. Con base en estas actividades, Hansen y Mowen (2010) plantean un esquema de costos ambientales que aplicado a los costos totales de producción de la empresa OPSA E.S.P. S.A. en su planta de tratamiento de aguas del municipio de Puerto Tejada, Cauca, se realizó el siguiente reporte:

Nota: Los costos totales de producción equivalen a \$104.944.349

Tabla 8: Costos de prevención.

PARTICIPACIÓN EN LOS COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN		
COSTOS DE PREVENCIÓN		
Elementos desinfectantes	\$ 28.561.700	
	\$ 28.561.700	27,22%

Fuente: Elaboración propia, basado en el modelo de identificación y clasificación de costos ambientales según Hansen y Mowen (2010)

El costo de materiales equivale a \$28.561.700, este costo fue reclasificado en su totalidad en la categoría de Costos de prevención, en el rubro de elementos desinfectantes, ya que el sulfato de aluminio y el cloro gaseoso son añadidos al agua con el fin de purificarla y prevenir la contaminación de la misma, para evitar enfermedades en la población Puerto Tejada. Los costos de prevención representan el 27,22% de los costos totales de producción (\$28.561.700/\$104.944.349)

Tabla 9: Costos de detección.

PARTICIPACIÓN EN LOS COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN		
COSTOS DE DETECCIÓN		
inspección de productos y procesos	\$ 1.774.872,00	
Pruebas de contaminación	\$ 1.183.248,00	
	\$ 2.958.120	2,82%

Fuente: Elaboración propia, basado en el modelo de identificación y clasificación de costos ambientales según Hansen y Mowen (2010)

El costo total de los tres inspectores de productos y procesos equivale a \$3.549.744 Este costo fue distribuido en dos partes iguales, debido a que un operario realiza dos actividades: actividades inspección de productos y procesos (costo de detección) y operación del equipo de control para la contaminación (costo de fallas internas). En el caso de los costos de detección, se cargó el valor de \$1.774.872 (\$3.549.744/2) en el rubro inspección de productos y procesos.

Por otra parte, el costo de la persona que se encarga de realizar las pruebas de contaminación del agua, equivale a \$1.183.248, el cual se cargó en su totalidad a los costos de detección en el rubro pruebas de contaminación. Los costos de prevención representan el 2,82% de los costos totales de producción (\$2.958.120/\$104.944.349).

Tabla 10: Costos de fallas internas.

		PARTICIPACIÓN EN LOS COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN
COSTOS DE FALLAS INTERNAS		
operación del equipo de control para la contaminación	\$ 1.774.872,00	
Mantenimiento de equipos para la contaminación	\$ 1.412.157,00	
Contribución uso del agua	<u>\$ 3.000.000,00</u>	
	\$ 6.187.029	5,90%

Fuente: Elaboración propia, basado en el modelo de identificación y clasificación de costos ambientales según Hansen y Mowen (2010)

Como se indicó en la tabla anterior, el costo total de los tres inspectores de productos y procesos equivale a \$3.549.744 Este costo fue distribuido en dos partes iguales, debido a que un operario realiza dos actividades: actividades inspección de productos y procesos (costo de detección) y operación del equipo de control para la contaminación (costo de fallas internas). En el caso de los costos de fallas internas, se cargó el valor de \$1.774.872 (\$3.549.744/2) en el rubro operación del equipo de control para la contaminación.

Por otra parte, en los costos de fallas internas se cargó el valor de \$1.412.157, en el rubro mantenimiento de equipos para la contaminación, el cual corresponde al 100% del mantenimiento de los equipos de la planta de acueducto.

Además, se carga en costos de fallas internas el valor de \$3.000.000, en el rubro contribución uso del agua, el cual corresponde al 100% de la contribución que realiza el acueducto por extraer el agua del ambiente para procesarla y distribuirla. Los costos de fallas internas representan el 5,90% de los costos totales de producción (\$6.187.029/\$104.944.349).

Tabla 11: Costos de fallas externas.

PARTICIPACIÓN EN LOS COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN		
COSTOS DE FALLAS EXTERNAS		
retribución por contaminación	\$ 7.000.000,00	6,67%

Fuente: Elaboración propia, basado en el modelo de identificación y clasificación de costos ambientales según Hansen y Mowen (2010)

Por último, la contribución que realiza el acueducto por el uso del agua fue clasificada en su totalidad, en costos de fallas externas, en el rubro retribución por contaminación, pues el acueducto paga \$7.000.000 promedio mensual por vertir contaminantes al cauce del río (lodo). Los costos de fallas externas representan el 6,67% de los costos totales de producción (\$7.000.000/\$104.944.349).

Según Hansen y Mowen (2010), separar los costos ambientales de los costos totales de producción es de gran utilidad, ya que se puede conocer la rentabilidad de la empresa con base en los costos ambientales y se puede realizar un control detallado de los costos en cada rubro de las actividades (prevención, detección, fallas internas y fallas externas), con respecto a los costos totales de producción.

Así, tenemos que los costos ambientales en la empresa OPSA E.S.P. S.A. en su planta de tratamiento de aguas de Puerto Tejada, Cauca equivalen a \$44.706.849 los cuales representan el 42,60% de Los costos totales de producción de la planta de tratamiento de aguas.

Con base al estudio realizado se pudo identificar que según Hansen y Mowen (2010), los costos ambientales de la planta de acueducto representan el 42,06% de Los costos totales de producción de la planta de tratamiento de aguas.

Inicialmente se puede observar que los costos de prevención representan el 27,22% de los costos totales de producción. Los costos de detección representan el 2,82%, los costos de fallas internas representan el 5,90% y los costos de fallas externas representan el 6,67%.

Según Hansen y Mowen (2010) la empresa OPSA E.S.P. S.A. en su planta de tratamiento de aguas de Puerto Tejada, Cauca está velando por evitar la contaminación, debido a que los costos de prevención son del 27,7% es decir que son más altos que los costos de detección, costos de fallas internas y de fallas externas. Este caso es la situación que se espera en las organizaciones responsables ambientalmente, ya que los costos ambientales deben estar encaminados a la prevención del daño ambiental y no a la detección y reparación del mismo.

En cuanto a los costos de detección, de fallas internas y externas se observa que son relativamente bajos en comparación con los costos de prevención. Los costos de fallas externas

representan alrededor del 55% de Los costos de prevención debido a que la planta de acueducto y alcantarillado del municipio de Puerto Tejada, Cauca debe pagar una tasa de retribución a la Corporación Regional del Cauca (CRC) por contaminar los ríos ya que vierte el agua contaminada que proviene del uso diario de la comunidad directamente a los ríos El Palo y La Paila.

Por tanto, es posible apreciar que los costos ambientales en los que incurre la planta en cuestión, son muy elevados en contraste con los mecanismos a los que se puede acudir para contrarrestar la contaminación. De allí que las entidades oficiales y gubernamentales, deben trabajar mano a mano con las entidades privadas sobre la necesidad de la preservación ecológica y de la salud (Reynolds, 2002).

Según el actual jefe de operaciones Sixto Murillo, se puede reducir el daño ambiental implementando una PTAR, para descontaminar las aguas domésticas y devolverlas al cauce del río Paila. La PTAR tiene un costo estimado de \$9.000.000.000. Así, aproximadamente, en 9 años se podría cubrir este costo con el valor de \$7.000.000 que la planta paga cada mes a la CRC por retribuir en términos monetarios el vertimiento de las aguas domesticas directamente al río Paila. Sin embargo, esa cifra de \$7'000.000 se queda corta a la hora de evaluar el deterioro ambiental que causa la planta de tratamiento de aguas al río Paila, pues juega un papel decisivo en la preservación de los seres vivos que se abastecen de este.

Una PTAR es un sistema interrelacionado en el que fluye agua contaminada para darle un determinado grado de potabilización y devolverla al cauce de un río. Este sistema funciona con la misma mecánica con la que opera una planta de tratamiento de aguas. De esta forma, el agua ingresa a la PTAR y pasa por un proceso similar al que se realiza en una planta de tratamiento de

aguas, el cual le dan un menor grado de contaminación por medio de químicos, bacterias y demás.

10 CONCLUSIONES

Existen cuatro categorías que permiten la identificación y clasificación de los costos ambientales, basadas en el modelo propuesto por Hansen y Mowen, en este sentido es importante que las empresas lo apliquen, pues permite identificar las erogaciones de dinero asociadas al impacto ambiental que genera las mismas en el desarrollo de su actividad. De esta forma, al identificar los costos ambientales, la empresa se ve beneficiada y a la vez su entorno, ya que al incluirlos en la información financiera sirven como un indicador de evaluación para la toma de decisiones responsables en lo que respecta al cuidado y protección del medio ambiente.

Al conocer el proceso productivo de la planta de acueducto de Puerto Tejada, se encontró que esta realiza un proceso de alta calidad para purificar el agua, la cual es distribuida y consumida por los habitantes de Puerto Tejada, cumpliendo con los parámetros de la ley 142 de 1994. Constantemente en la planta de acueducto se realizan muestras del agua que va a ser utilizada por los habitantes del municipio para determinar su grado potabilidad. Así mismo, el proceso de producción cuenta con personas calificadas e instrumentos que sirven de apoyo para añadir cantidades exactas de cloruro gaseoso y sulfato de aluminio al agua, para que esta tenga un mayor grado de potabilidad.

En Colombia no existe una ley que obligue a las empresas a llevar una contabilidad o un control detallado de los costos ambientales, producto de la realización de su objeto social. La planta de acueducto del municipio de Puerto Tejada, Cauca es la encargada de abastecer de agua potable a los distintos barrios del municipio. Al realizar el presente estudio, se evidenció que es muy útil para la empresa realizar un registro separado de los costos ambientales, utilizando el esquema propuesto por Hansen y Mowen (2010), ya que los costos pueden ser conocidos

detalladamente y se pueden tomar decisiones, no solo para reducir los mismos, sino también para conocer el impacto que le generan al medio que los rodea y así poder tomar decisiones organizacionales que les permitan ser responsables socialmente y operar bajo los conceptos de ecoeficiencia y desarrollo sostenible.

11 RECOMENDACIONES

Al conocer el proceso productivo se observó que el lodo que se filtra de este, es depositado directamente al cauce del río Paila. Este lodo podría reciclarse y utilizarse para varios propósitos, como en los cultivos agrícolas, terrenos forestales, abono en la producción de fertilizantes y en la fabricación de ladrillos para construcción (Reynolds, 2001).

Las desembocaduras a corta distancia son muy utilizadas para depositar el lodo; sin embargo, “la presencia de contaminantes dañinos, incluyendo patógenos y metales pesados, es algo de qué preocuparse al deshacerse del lodo y deben tomarse los pasos apropiados para minimizar su presencia” (Reynolds, 2001).

Es muy importante la realización de una prueba biológica, que consista en la implementación de un tanque posiblemente en concreto, antes de que el agua pase por los desarenadores, en el que haya peces y en esa medida, el agua que ingrese por ese tanque si está muy contaminada o no apta para ser procesada, se descarte.

La implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, reduciría los costos ambientales en gran medida, pues se devolvería al río el agua tratada con un nivel mínimo de contaminación, y de esta forma no se afectarían negativamente los seres vivos que se abastecen de este.

Así también, con la implementación de la PTAR disminuirían los costos totales en los que incurre la empresa en el desarrollo de su actividad, puesto que con la multa que se le paga y se le ha venido pagando a la CRC, por la contaminación del ambiente con las aguas residuales, se

puede hacer la inversión en la construcción de la PTAR y la empresa OPSA S.A. E.S.P. se ahorraría lo que debe pagar por desechar las aguas negras en el río.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ablan Bortone, N., & Méndez Vergara, E. (2004). Contabilidad y Ambiente. Una disciplina y un campo para el conocimiento y la acción. *Actualidad contable FACES*, 7(8).

Baraño, P., & Tapia, L. (2004). Tratamiento de las aguas servidas: situación en Chile. *Ciencia y Trabajo*, 6(13), 111-117.

Becerra, W., e Hincapié, D. (2014). Los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial. Propuesta para su valoración y revelación contable. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 65. Pp. 173-195.

Bedoya, J. (2017). Tributación ambiental en Colombia. *Universidad Militar Nueva Granada*, Bogotá, 2017

Biondi, M. (2012). La necesaria identidad de la contabilidad ambiental y social. *Contabilidad y auditoría*, (27), 13.

Bobadilla, D. A. T. (2016). *Gestión ambiental: una mirada desde la contabilidad*. *Activos*, 12(23), 227-241

Caballero Míguez, G. (2002). Economía ambiental: perspectiva institucional. *Revista Galega de Economía*, 11 (2), 0.

Canter, L. W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental.

Carvajal, L. (2006). Metodología de la investigación. Santiago de Cali. *USC, Cooprusaca, Poemia*, 150 (28).

Cuesta, C. F. (2012). El marco conceptual de la contabilidad ambiental. Una propuesta para el debate. *Contabilidad y auditoría*, (19), 10.

Cuesta, C. F. (2012). La responsabilidad social y el medio ambiente: Nuevos rumbos para la contabilidad. *Contabilidad y auditoría*, (24), 15.

De Fuentes, P. (1993). Legitimación y contabilidad medioambiental. *Revista española de financiación y contabilidad*, 317-332.

Fronti, I. G. (2013). Problemas de la Contabilidad social y ambiental: Algunas reflexiones sobre la necesidad de un abordaje interdisciplinario. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (60), 209-218.

Geba, N. B., Fernández, L. E., & Bifaretti, M. C. (2010). Marco conceptual para la especialidad contable socio-ambiental. *Actualidad Contable Faces*, 13(20), 49-60.

Gómez, J. L. (2012). La economía ecológica y el poder constitutivo de la contabilidad: en contra de la cosificación y la economización del mundo, contradicciones e invisibilidades del paradigma neoclásico (Ecological Economic and the Constitutive Power of Accounting: Against Reification and Economization the World, Contradictions and Invisibility of the Neoclassical Paradigm).

Gómez, A., y Perdomo, M., (2016). COSTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA (Tesis de Pregrado). Universidad del Valle. Santander de Quilichao.

González, C. L. (1997). Consideraciones en torno a la relación entre la contabilidad y el medio ambiente. *Revista Española de Financiación y contabilidad*, 957-991.

González, C. L. C. (2015). Estado actual de la contabilidad verde en Colombia. *Saber Ciencia y Libertad*, 10(2), 53-62.

Grajales, J. S., Cuevas, J. J., Suárez, U., & Alexis, W. (2015). Balance De Las Publicaciones Sobre IFRS En Dos Revistas Colombianas (Balance of Publications about IFRS in Two Colombian Magazines).

Gutiérrez, M. F. P. (2010). Contabilidad ambiental: una aproximación desde la economía ecológica. *Adversia*, (5), 31-41.

Gutiérrez Rosero, J. A., Ramírez Fajardo, Á. I., Rivas, R., Linares, B., & Paredes, D. (2014). Tratamiento de lodos generados en el proceso convencional de potabilización de agua. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.

Hansen, D., & Mowen, M. (2010). *Administración de costos*. Cengage learning editores.

Harrington, H. J., & Rosas Lopetegui, G. E. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*.

Hernández Royett, J., & Castillo Osorio, B. (2015). Desafíos y responsabilidades de la profesión contable frente a la contabilidad ambiental. *Aglala*, 6(1), 164-182.
doi:10.22519/22157360.754.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 3). México: McGraw-Hill.

Inchicaqui, M. N. D. (2003). La contabilidad social-origen y paradigmas. *Quipukamayoc*, 10(19), 31-42.

Irausquín, C. (2015). Aproximación a la visión compleja de los términos: contabilidad, ambiente y desarrollo. *Multiciencias*, 15(1).

José, S. H., & Ramón, S. H. J. (2005). LA CONTABILIDAD AMBIENTAL. *Ciencias Empresariales*, 49.

López Gamuncio, R. (2005). *La calidad total en la empresa moderna*. Universidad católica boliviana San Pablo, Bolivia. Pp. 67-81

Losantos, M. (2011). Fuentes de información: tipos y características Curso: Fuentes de información para la atención al público.

Maside Sanfiz, J. M. (2002). Recientes desarrollos en el campo de la información y la contabilidad ambiental. *Revista Galega de Economía*, 11(2).

Maside Sanfiz, J. M. (2002). Recientes desarrollos en el campo de la información y la contabilidad ambiental. *Revista Galega de Economía*, 11(2).

Mejía, E. & Serna, C (2016). Contabilidad Ambiental: enfoque de publicaciones en Colombia (2009-2012). *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas Abriendo Camino al Conocimiento*. Facultad de Ciencias Económicas, UNAN-Managua

Montoya, C., Loaiza, D., Torres, P., Cruz, C. H., & Escobar, J. C. (2013). Efecto Del Incremento En La Turbiedad Del Agua Cruda Sobre La Eficiencia De Procesos Convencionales De Potabilización (Effect of Increase of Raw Water Turbidity on Efficiency of Conventional Drinking Water Treatment Processes). *Revista EIA*, 8(16), 137-148.

Moreno Tapia, J. (2015). Tipos de estudios.

Muñoz, K. G. (2016). REFLEXIONES CRÍTICAS DE LA CONTABILIDAD AMBIENTAL: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. *ÁGORA*, 4(4), 52-77.

Muñoz, K. G. (2016). REFLEXIONES CRÍTICAS DE LA CONTABILIDAD AMBIENTAL: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. *ÁGORA*, 4(4), 52-77.

Niño, Juliana (2017). *Tributación ambiental en Colombia*. Universidad de Nueva Granada, Facultad ciencias económicas. Bogotá 2017

Ortíz, D. E., Badillo, J. A. P., & Giraldo, D. A. P. (2014). LA CONTABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL: NECESARIA PARA UNA REPRESENTACIÓN FIDEDIGNA DE LA REALIDAD ORGANIZACIONAL. *Adversia*, (13).

Padilla, E., & Roca Jusmet, J. (2006). Las propuestas para un impuesto europeo sobre el CO₂ y sus potenciales distributivas entre países.

Pasquis, Richard. (1996). ¿El medio ambiente sacrificado?. En J.M. Blanquer y Cr. Gros (compiladores). Las dos colombias. Norma. 543-580.

Pérez, G. S. (2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y desarrollo*, 1(1), 80-98.

Prust, J. (2005). Impuestos ambientales en los países en desarrollo. En: Política fiscal y medio ambiente: bases para una agenda común-LC/G. 2274-P-2005-p. 89-104.

Quinche, F. (2009). Contabilidad y naturaleza: apuntes para una discusión. *Libre Empresa*, 12, 65-75.

Quinche Martín, F. L. (2008). Una evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16(1), 197-216.

Quintero, D. S., Zapata, M. A., & Guerrero, J. (2007). Modelo de costos para el tratamiento de las aguas residuales en la Región. *Scientia et technica*, 1(37).

- Ramalho, R. S. (1990). *Tratamiento de aguas residuales*. Reverté.
- Reinosa Pulido, D. (2009). Costos ambientales en el proceso de extracción del aceite de palma. Estudio de un caso. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14 (46), 228-247.
- Reynolds, K. A. (2001). Tratamiento de aguas residuales en Latinoamérica. *Latinoamérica*, 48-49.
- Riechmann, J. (1995). Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación. *De la economía a la ecología*, 1.
- Rincon, C. & Villareal, F.). Contabilidad de costos I. Bogotá: Ediciones de la U, 1a.ed. 2014
- Rodríguez, D. (2011). Formulación de una estructura teórica para la contabilidad ambiental. *Libre empresa, Universidad Libre (Cali, Colombia)*, 16, 101-120.
- Soto, E. M., & Mendoza, C. A. S. (2016). Contabilidad Ambiental: enfoque de publicaciones en Colombia (2009-2012). *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 4(7), 74-104.
- Soto, E. M., & Marín, L. A. V. (2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. *Revista Lúmina*, (13).
- Valqui, G. L. (2016). Contabilidad ambiental: Una herramienta empresarial para obtener desarrollo sostenible. *Revista de Investigación de Contabilidad Accounting power for business*, 1(1).
- Von Bischoffshausen, W. (2012). Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. *Revista Visión Contable*, 10(10), 51-78.

Von Bischhoffshausen, W. (2016). Una visión general de la contabilidad ambiental.
Contaduría Universidad de Antioquia, (29), 139-170.

13 WEBGRAFÍA

Código de recursos naturales y protección del medioambiente. (2016). Ley 23 de 1973.

Recuperado de : http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley_0023_1973.pdf

Colombia. (2011). Constitución Política de Colombia, 1991. *Dominio público*.

Recuperado de: <http://babel.banrepcultural.org/cdm/singleitem/collection/p17054coll10/id/2394>.

Ecología. (Noviembre 21, 2016). Recuperado de:

<https://www.puertotejada.gov.co/publicaciones.php?id=100327>.

MINAMBIENE (2018). Legislación del agua: Normativa nacional para la administración y planificación ambiental del agua. Recuperado de:
(<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14#leyes>).

Norma Técnica Colombiana. (1995). GESTIÓN AMBIENTAL. CALIDAD DE AGUA. MUESTREO. MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES. Recuperado de:
<https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO5667-10.pdf>