

1-1-2017

## **Incidencia de la gestión de aguas y vertimientos en la competitividad de la Curtiembres Pedraza en el barrio San Benito: estudio de caso**

Blanca Xiomara Pedraza Camacho  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Manuel Darío Quiroga Torres  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_de\\_empresas](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas)

---

### **Citación recomendada**

Pedraza Camacho, B. X., & Quiroga Torres, M. D. (2017). Incidencia de la gestión de aguas y vertimientos en la competitividad de la Curtiembres Pedraza en el barrio San Benito: estudio de caso. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_de\\_empresas/2964](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/2964)

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

# **Incidencia de la gestión de aguas y vertimientos en la competitividad de la Curtiembres Pedraza en el barrio San Benito: estudio de caso**

**Blanca Xiomara Pedraza Camacho<sup>1</sup>**  
**Manuel Darío Quiroga Torres<sup>2</sup>**

## **Resumen**

*Las curtiembres en el barrio San Benito han pasado por muchas dificultades para funcionar, la problemática ambiental y la falta de competitividad, son factores que afectaron el crecimiento y sostenibilidad de muchas empresas del sector. Para el cumplimiento de la normatividad ambiental sumado a las presiones del mercado, algunas curtiembres buscaron acceder a una producción más limpia y sustentable por medio de nuevos procesos, acceso a tecnología, capacitación de los empleados, manejo de químicos amigables con el medio ambiente, etc. Que favoreciera el uso eficiente del agua y generar una menor descarga contaminante en las fuentes hídricas, permitiendo a su vez obtener el permiso de vertimientos necesario para operar de manera legal. En este Artículo se tiene como objetivo evidenciar como las iniciativas de gestión de aguas y vertimientos además de contribuir en el aspecto ambiental, pueden incidir en la competitividad de las curtiembres, para este fin se hace una investigación en la Curtiembres Pedraza que cuenta con el permiso de vertimientos junto a otras que también lo tienen, donde se logra determinar tanto los beneficios como las desventajas que inciden en la creación de ventajas competitivas que propician el crecimiento de las empresas del sector.*

***Palabras Claves: Curtiembre, Agua, Vertimiento de Residuos, Productividad, Competitividad.***

---

<sup>1</sup> Estudiante de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: bpedraza06@unisalle.edu.co. Código: 11121306

<sup>2</sup> Estudiante de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: mquiroga58@unisalle.edu.co. Código: 11121258

## **Abstract**

*The tanneries in the San Benito neighborhood have gone through many difficulties to function, the environmental problems and the lack of competitiveness are factors that affected the growth and sustainability of many companies in the sector. To comply with the environmental regulations added to market pressures, some tanneries sought access to cleaner and more sustainable production through new processes, access to technology, training of employees, handling of environmentally friendly chemicals, etc. That it favored the efficient use of water and generated a lower pollutant discharge in water sources, allowing in turn to obtain the permit of discharge necessary to operate in a legal manner. This article aims to show how the initiatives of water management and discharge besides contributing in the environmental aspect, can affect the competitiveness of the tanneries, for this purpose an investigation is made in the Pedraza Tannery that has the permit of discharge with others that also have it, where it is possible to determine both the benefits and the disadvantages that affect the creation of competitive advantages that favor the growth of companies in the sector.*

**Keywords: Tannery, Water, Waste Discharges, Productivity, Competitiveness.**

## Introducción

Las empresas dedicadas a la actividad del curtido y preparado de cueros en Colombia, para el año 2005 según la clasificación por tamaño el total, representó porcentualmente el 1% como gran empresa, un 3% mediana empresa, 19% en pequeñas empresas y en su mayoría con el 77 % microempresas; en conjunto se estima que estas producen 378.696 pieles por mes (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006, p. 12). En consecuencia, para la economía colombiana la ubica en el cuarto productor a nivel Latinoamericano y en el decimotercer puesto en el ámbito mundial con el 1.3 % de la producción (DAMA, 2004, p. 18). Así mismo, la Mesa Nacional Del Cuero evidencia que el 50% de las curtiembres del país están localizadas en Bogotá en el barrio San Benito, perteneciente a la localidad sexta de Tunjuelito, donde se producen alrededor de 114.600 pieles mensuales, lo que ubica a este sector como el principal productor de Colombia (Zuluaga, 2006, p. 8). Por tanto, La Curtiembres Pedraza<sup>3</sup> objeto de estudio desarrolla la actividad económica paralelo a más de 300 empresas del barrio San Benito (Vásquez, 2012, p. 19).

Así mismo, las características de los atributos ambientales del barrio San Benito proporciona un valor significativo de aglomeración empresarial alrededor de las fuentes hídricas, en este caso, se cuenta con el río Tunjuelito, además, las condiciones territoriales como la cercanía a los frigoríficos y al casco urbano motivó a los curtidores de Cundinamarca principalmente de los municipios de Villapinzón, Chocontá y algunos otros de del altiplano Cundiboyancense a trasladar sus industrias a este barrio. El uso del suelo que inicialmente fue para la agricultura cambia de vocación para fines industriales, comerciales y residenciales; destacando el incremento, alrededor de las zonas industriales, de la construcción de viviendas destinadas a obreros y empleados de las empresas curtidoras (Vásquez, 2012).

La forma en que operan las curtiembres en el barrio San Benito generan impacto ambiental por el consumo excesivo y contaminación de las fuentes hídricas del territorio. Así, las grandes cantidades de agua utilizadas por estas empresas son vertidas al alcantarillado sin algún tratamiento de los residuos industriales generados en todo el proceso, cuyo efecto ambiental recae sobre el Río Tunjuelito (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015). La mayoría de los

---

<sup>3</sup> Curtiembres Pedraza corresponde a un seudónimo de la empresa objeto de estudio, por motivos de confidencialidad por decisión expresa de los dueños.

procesos que realizan las curtiembres se desarrollan en empresas improvisadas, donde no adaptan una infraestructura adecuada para el desarrollo de los diferentes procesos del curtido; así, se destacan aspectos irregulares en el manejo responsable de residuos peligrosos y el vertimiento de líquidos, situación causada por falta de tecnologías que contribuye a un proceso más limpio, en consecuencia, se considera que solo un 20% de las curtiembres poseen algún grado de mecanización (Vásquez, 2012).

De acuerdo a lo anterior, la preocupación del sector curtiembres en los últimos años ha girado en torno a la baja capacidad tecnológica, carencia de equipos, capacitación del personal y a la importación de productos sintéticos provenientes de China para la fabricación de bolsos, zapatos, chaquetas entre otros (Aktiva Servicios y Asesoría Financiera, 2013), sumado a esto, el deterioro causado al medio ambiente limita la productividad y rentabilidad de las mismas (Amaya, 2010). Esta situación representa un obstáculo para que las empresas colombianas del sector puedan crear ventajas competitivas, lo que ha ocasionado una disminución en la producción y venta de cueros en los 15 años (Gerente Pedraza, 2017); Así mismo, las curtiembres han tenido que afrontar sanciones y sellamientos que han puesto en riesgo su continuidad. El 20 de noviembre de 2016 de las 300 empresas que se ubican en San Benito fueron cerradas 277 por no cumplir con la normatividad de vertimiento<sup>4</sup> reglamentada en el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 exigida por el Ministerio del Medio Ambiente, para disminuir la contaminación del río Tunjuelo (Redacción Bogotá, 2016).

Éste escenario problémico convoco a las instituciones como la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Secretaria Distrital del Medio Ambiente, el Programa de Gestión Ambiental Empresarial y las Instituciones académicas de educación superior a trabajar en proyectos que contribuyan a mitigar el impacto socio ambiental, formulando la guía ambiental dirigido al sector de las curtiembres, donde permite el desarrollo de estrategias para disminuir los riesgos ambientales y el conocimiento normativo regulador de esta actividad, para lo cual, la investigación se centra en la gestión de agua coherente con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico<sup>5</sup> (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015). El efecto de esta transición puede generar

---

<sup>4</sup> El decreto 3930 de 2010 señala el concepto de vertimiento como “la descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido” (p. 5).

<sup>5</sup> Según El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010) la gestión integral del recurso hídrico (GIRH) “es el reto de garantizar la sostenibilidad del recurso, entendiendo que su gestión se deriva del ciclo hidrológico que vincula una cadena de interrelaciones entre diferentes componentes naturales y antrópicos” (p. 5).

posiciones diversas desde la dimensión social o económica en el sector de las curtiembres, según Chamorro (2002) menciona que los empresarios en general pueden adoptar dos posiciones en cuanto a la gestión ambiental, por un lado está el enfoque negativo, donde se ve la incorporación de la gestión ambiental como un factor que puede disminuir la competitividad en las empresas, por lo que esta puede incurrir en más costos representados en impuestos, controles de emisión y residuos, seguros ambientales, capacitación de empleados, entre otros aspectos; por otro lado, se encuentra la adopción de un enfoque positivo donde las empresas pueden ver en la gestión ambiental un factor para construir ventajas competitivas, que surgen por ejemplo en la implementación de nuevas tecnologías que contribuyan a disminuir el impacto ambiental y al mismo tiempo mejoren los procesos de las empresas (citado en Cerda, 2003).

Las curtiembres están llamadas a desarrollar procesos de gestión ambiental de mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales que permitan garantizar el aprovechamiento de las generaciones futuras. Por lo tanto, el artículo está estructurado de la siguiente manera: en la primera parte se aborda la fundamentación conceptual de competitividad y productividad para comprender como la gestión ambiental y la normatividad inciden en la sostenibilidad de las curtiembres; en la segunda parte, se adopta una metodología de tipo descriptivo donde se aplican instrumentos de recolección de datos cualitativos y cuantitativos en la muestra objeto de estudio; para la tercera parte, se analiza los resultados obtenidos en relación a las categorías de estudio de tipo socioeconómico, factores de competitividad y desempeño ambiental para compararlos con la dinámica de empresa Curtiembres Pedraza; por último, se establece la discusión entre las ventajas y desventajas en la implementación de los planes y tratamientos de aguas residuales generados por los proceso de curtido para determinar la incidencia de estos en la competitividad de las curtiembres del barrio San Benito.

## **Fundamentación teórica**

### **Competitividad**

El término competitividad es muy usado en diferentes ámbitos socioeconómicos: los gobiernos hacen referencia a políticas en temas económicos, de salud, manejo de presupuesto, empleo, inversión o el medio ambiente; así mismo, los países lo usan frecuentemente para comparar las dinámicas de crecimiento económico; los empresarios en sus organizaciones lo emplean como un medio para alcanzar sus objetivos; finalmente, los académicos lo estudian y lo

difunden entre el ciudadano, el comerciante, el deportista y otros participantes de la sociedad; por tanto, la historia permite clasificar el concepto desde diferentes contextos socioeconómicos (Berdugo, 2014).

Según Ivancevich y Lorenzi (1997); Morales y Pech (2000) y Rodríguez (2006), la competitividad de los países está relacionada con la producción de bienes y servicios en un entorno de libre comercio, superando de la mejor manera los retos que impone la globalización, a su vez interpretan el concepto desde la macroeconomía y la microeconomía; la primera se relaciona con políticas económicas formuladas por los gobiernos para mejorar las condiciones en los mercados internacionales, en segundo lugar, la microeconómica establece una coherencia al interior de la organización con aspectos estratégicos para incrementar la rentabilidad de la empresa; de esta manera los dos enfoques tienen como objetivo garantizar el desempeño del sistema productivo (citado en Meraz, 2014, pp. 81-86).

Paralelamente Romo & Abdel (2005), conecta la competitividad de la empresa con las ventajas competitivas con el objetivo de lograr mejores métodos de producción y organización, los cuales se traducen en el servicio, precio y calidad del producto o servicio para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. Por su parte Morales & Pech (2000) señalan la ventaja competitiva como el logro de involucrar los recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos para configurar la aplicación de estrategias creadas a partir del análisis interno y externo con los que cuenta la empresa en términos de eficiencia. Así mismo, Porter (1980) enfatiza el logro de las empresas mediante la creación de ventajas competitivas al obtener una rentabilidad superior, y esto lo consigue al reducir los costos del negocio y/o diferenciando el producto de alguna forma que los consumidores lo valoricen y estén dispuestos a pagar más por él (citado en Hill, 2011).

Con respecto a la competitividad y el medio ambiente Galarza & Arellano (2016) citan a Porter (2007) quien plantea la existencia de una fuerte relación entre la competitividad y las normas ambientales en el entorno empresarial, favoreciendo el crecimiento y perdurabilidad. Por esta razón, los daños ambientales causados por la acción del ser humano son más evidentes como la contaminación del aire, del agua, del suelo contribuyendo al cambio climático, situación que amenaza la habitabilidad de la tierra para la presente y futuras generaciones; es decir, estos impactos ambientales sobre el medio ambiente generados por un esquema lineal en la producción

no se reconocían en las políticas públicas de los gobiernos alrededor del mundo, no obstante, los países desarrollados están adoptando medidas para mitigar los impactos ambientales causados por los modelos económicos (Cerde, 2003).

Las tareas orientadas al uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente en general se reconocen como gestión ambiental, esto incide en factores competitivos, como la reducción de costos, mejora en el ambiente laboral, incremento en la productividad entre otros, en la medida en que las industrias deben:

Realizar acciones encaminadas a hacer el medio ambiente laboral más sano para los trabajadores, reducir el consumo de energía y de agua, haciéndolo óptimo en relación con la producción. Así, el ahorro de energía y de agua, deben considerarse como objetivos de la gestión ambiental de la empresa. El proceso debería mejorar la salud y la productividad, reducir los peligros ambientales y proteger los recursos naturales para que puedan sostener el desarrollo social y económico (Gómez, 2007, p. 15).

En este sentido la competitividad de una empresa además de ser la capacidad que tiene para aumentar su cuota en el mercado con base en la disminución de costos y ofrecer un producto diferenciado, se le suma ahora la variable ambiental. Los asuntos medio ambientales se han convertido en un factor de consideración para un número importante de empresas por razones como: “las regulaciones ambientales internas o externas al país, la búsqueda de la eficiencia productiva, las presiones de los consumidores, la estrategia publicitaria, la oportunidad de negocio o simplemente la conciencia ambiental de sus directivos” (Cerde, 2003, pp. 4-5).

## **Productividad**

En palabras de Porter (2004) “La productividad depende del valor de los bienes y servicios producidos medidos a precios de mercado y la eficiencia con los cuales pueden producirse. Por tanto, la verdadera competitividad la mide la productividad” (citado en Aguilar, 2009, págs. 6-7). Por otro lado, la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCDE) en 1950 define productividad como “El cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre alguno de los factores de producción” (citado en Soto, 2007, p. 23).

De esta manera Soto (2007) señala que los factores de producción son los recursos e insumos que utiliza una empresa para producir bienes o servicios: en primer lugar el capital

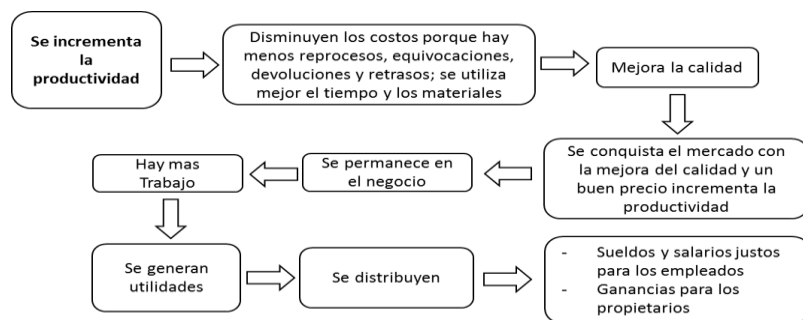


humano o la mano de obra corresponde a las capacidades y conocimiento que adquieren los tabajadores en los diferentes espacios de aprendizaje y experiencia; seguido el capital físico conforme a la sumatoria de planta, maquinaria y equipo, en tercer lugar, los recursos que aporta la naturaleza como materia prima de productos y finalmente los conocimientos tecnológicos ligados al aprendizaje que tiene la sociedad en las mejores prácticas de producción que surgen por la creación y/o mejora de métodos, procesos y tecnologías. Así, las practivas ambientales incorporadas en los procesos generan eficiencia ambiental donde los beneficios no son sólo económicos sino sociales.

Por consiguiente, la empresa competitiva debe aumentar los índices de productividad desde diferentes dimensiones socioeconómicas y ambientales para producir productos con la misma cantidad de insumos, producir la misma cantidad de productos con menos insumos, o producir mayor volumen de productos y reducir los insumos; de igual, la productividad se sigue mediante las siguientes fases: fijar objetivos de productividad, determinar estrategias y acciones concretas para su logro, y finalmente medir los resultados que se obtienen (Echeverria, Lopez, & Majano, 2008).

En consecuencia, cuando la empresa aumenta la productividad esta favoreciendo la creación de ventajas competitivas y la permanencia en el mercado, por lo que logra ser más eficaz y eficiente, entendiendo el primer término como la capacidad de una organización de alcanzar los objetivos deseados y el segundo como la capacidad de alcanzar los objetivos con un mínimo de insumos en la elaboración de productos y servicios (García, 1998), por tanto, la disminución de costos, mejoramiento de la calidad, precios competitivos, generan un valor agregado ante los consumidores y fomentan el trabajo con salarios justos (ver Figura No 1).

**Figura No 1** Reacción en cadena de una mayor productividad.



**Fuente:** García (1998)

## **Marco normativo relacionado con el uso de aguas y vertimientos en Colombia**

El agua es un recurso indispensable para la supervivencia de las distintas formas de vida que habitan el planeta tierra, el uso indiscriminado de las fuentes hídricas por el ser humano, tanto a nivel doméstico como industrial, está poniendo en riesgo a los ecosistemas. Por tanto, el agua es un bien común que se puede agotar; para tal motivo se requiere la existencia de un programa de gestión de aguas y vertimientos que sirva como guía para su uso racional, permitiendo la implementación de las buenas prácticas y medidas basadas en la reutilización de este recurso para disminuir el consumo y el impacto ambiental que causan los vertimientos de aguas residuales (Funiber, 2017).

Es así, como las entidades como La Secretaria de Medio Ambiente deberá establecer sanciones a aquellas productoras de cuero que incumplan el artículo 79, el cual menciona que todas las personas deben gozar de un ambiente sano, preservando la integridad del ambiente y conservar las áreas ecológicas. A su vez que el artículo 80 dice que el estado deberá velar por el aprovechamiento de los recursos ambientales que garanticen su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución (Constitución Política de Colombia, 1991).

En lo correspondiente al decreto 3930 de 2010 relacionado con el uso del agua y residuos líquidos en Colombia y para el cumplimiento de lo establecido en el artículo 80 de la Constitución Política de Colombia, el Estado debe “garantizar la calidad del agua para el consumo humano y, en general, para las demás actividades en que su uso sea necesario” (p. 1). Por tanto, este debe ejercer un control sobre los vertimientos que son introducidos a las fuentes hídricas como podrían ser los ríos o mares, y así evitar focos de contaminación que puedan causar daño en cualquier forma de vida que pueda ser expuesta a estas aguas residuales.

El decreto 3930 de 2010 a su vez dice, que cuando se habla de vertimientos se refiere al medio líquido que contiene contaminantes y es descargado finalmente a un cuerpo de agua, alcantarillado o al suelo; existen dos clases de vertimiento: el puntual y no puntual, en el primero es posible precisar el lugar justo de descarga a un cuerpo de agua a través de tuberías y alcantarillas, en cambio, el segundo no es posible determinar el punto exacto de descarga, como son los vertimientos que se originan de la aplicación de agroquímicos, esorrentía, lotes para pastar ganado, entre otros.

En este sentido, para el cumplimiento de sus obligaciones, el Estado en la resolución 0631 de 2015, reglamenta en el artículo 28 del decreto 3930 de 2010, el control de las sustancias contaminantes que son vertidas a las fuentes hídricas, disponiendo que esta resolución debe ser cumplida por aquellos individuos que realicen actividades industriales, comerciales o servicios, que generen vertimientos. Este control será ejercido por autoridades competentes que tendrán que hacer seguimiento y control al cumplimiento de lo establecido por la ley mediante permisos de vertimientos que serán otorgados, si se cumplen las normas, los parámetros fisicoquímicos y los límites máximos de las sustancias que son descargadas a los cuerpos de agua por las diferentes actividades productivas (Ministerio del Medio Ambiente, 2017).

En la tabla No 1, se puede evidenciar algunos parámetros fisicoquímicos y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público de las actividades correspondientes al sector de las curtiembres.

**Tabla No 1** Fabricación de artículos de piel, curtido y adobo de pieles

| Parámetros              | Descripción  | Unidades            | Valores límites |
|-------------------------|--|---------------------|-----------------|
| <b>PH</b>               | "Medida de la acidez o basicidad de una solución. Se indica con una escala logarítmica cuyos valores usuales van de 0 a 14. El valor 7 corresponde al agua pura y las soluciones neutras" (IDEAM, 2017).   | Unidades de pH      | 6,00 a 9,00     |
| <b>DBO5</b>             | Demanda bioquímica de oxígeno a cinco (5) días: "Mide la cantidad de oxígeno consumido en la eliminación de la materia orgánica del agua mediante procesos biológicos aerobios, se suele referir al consumo en 5 días (DBO5)" (Bonsai Menorca, 2017).  | mg/ LO <sub>2</sub> | 600,00          |
| <b>DQO</b>              | "La Demanda Química de Oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo" (IDEAM, 2007a).   | mg/ LO <sub>2</sub> | 1200            |
| <b>SST</b>              | Según la CAN 2005 Los Sólidos Suspendidos Totales (SST), "Es la cantidad de residuos retenidos en un filtro de fibra de vidrio con tamaño de poro nominal de 0.45 micras y hace referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual" (Como se sita en IDEAM 2005).                     | mg/L                | 600,00          |
| <b>Grasas y aceites</b> | Las grasas y aceites en el agua "reducen la reoxigenación a través de la interfase aire-agua, disminuyendo el oxígeno disuelto y absorbiendo la radiación solar, afectando a la actividad fotosintética y, en consecuencia, la producción interna de oxígeno disuelto" (Aguamarket, 2017).   | mg/L                | 60,00           |
| <b>Sulfuro</b>          | "Su presencia en aguas residuales proviene en gran parte de la descomposición de la materia orgánica, algunas veces de desechos industriales. La mayoría proviene de la reducción bacteriana del sulfato" (IDEAM, 2007b).  | mg/L                | 3,00            |
| <b>Cromo</b>            | Es común encontrar este elemento en las aguas residuales que provienen de las diferentes industrias. "Su toxicidad depende del estado de oxidación y concentración en que se encuentra, siendo de especial importancia la eliminación de cromo hexavalente presente en los sistemas acuosos, por su reconocido carácter cancerígeno" (Madrimsd, 2017). | mg/L                | 1,50            |

**Fuente:** Elaboración Propia a Partir del Ministerio del medio ambiente, Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015.

Es así como las curtiembres deben implementar procesos de gestión de aguas y vertimientos para cumplir los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales en los cuerpos de agua, por un lado, para poder obtener el permiso de vertimientos que le permita desarrollar legalmente su actividad económica y por otro para disminuir los costos que se incurren en las tasas retributivas y compensatorias según lo expuesto en el artículo 42 de la ley 99 de 1993:

La utilización directa o indirecta de la atmósfera, el agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas (p. 156).

La implementación de las tasas retributivas por el uso del recurso hídrico como vertedero, busca que las industrias que causan contaminación como las curtiembres, se concienticen sobre el uso responsable del agua, y que se den cuenta que al reducir la contaminación se reduce el pago que deben realizar al Estado; por tanto, este instrumento afecta directamente la estructura de costos de las empresas cuyas decisiones y comportamientos no sean amigables con el medio ambiente; por consiguiente, a este tipo de organizaciones les puede resultar más costoso seguir actuando de manera irresponsable, que efectuar los cambios pertinentes en sus procesos productivos por medio de la implementación de buenas prácticas y acceso a tecnologías que permitan mitigar el impacto ambiental que causan (Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, 2013).

### **Metodología**

Esta investigación es de tipo descriptivo, dado que busca determinar la incidencia de la gestión de aguas y vertimientos en la competitividad de las curtiembres; por tanto, se analizan 15 empresas con respecto a las 30 que cuentan con el permiso de vertimientos vigente en el barrio San Benito (Bogotá), con el fin de contrastar información del sector y de la Curtiembres Pedraza donde se analizó datos socioeconómicos, factores competitivos, beneficios y desventajas de la implementación de sistemas de gestión de aguas y vertimientos de residuales en las curtiembres

(Salkind, 1999, p. 11). Este tipo de investigación adopta técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental (Bernal, 2006, p. 113).

Conforme a la naturaleza y análisis de la información, esta investigación será de índole cualitativa con datos secundarios de origen cuantitativos. La investigación cualitativa usualmente corresponde a los métodos de recolección de datos donde no se tiene en cuenta la medición numérica y el conteo, su esencia parte de reconstruir la realidad mediante la observación directa de los miembros de un sistema social que está definido previamente (Gómez, 2006, p. 60); dentro de las tradiciones de investigación cualitativa abordaremos el estudio de caso de la Curtiembres Pedraza; Eisenhardt (1989) concibe un estudio de caso como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares” (p. 4). En este contexto, la estrategia puede ir dirigida a un caso en específico o a varios, donde se pueden utilizar distintos métodos para la recopilación de datos cualitativos y/o cuantitativos para de esta forma describir, verificar o generar teoría, no obstante, existen limitaciones en la información por circunstancias de seguridad en la localidad; por tanto, se mantiene en reserva los nombres de las personas y empresas que colaboraron en las entrevistas y encuestas realizadas (Martínez, 2006).

A efectos de obtener información cualitativa se realiza una serie de entrevistas a dueños y/o gerentes de las curtiembres objeto de estudio, incluida la empresa Pedraza, para identificar como sus procesos de gestión de aguas y vertimientos han contribuido a la creación de ventajas competitivas. Así mismo, se consiguen datos de índole cuantitativos a través de una encuesta de percepción que busca explicar actitudes de los empresarios del sector para actuar en contra o a favor de implementar buenas prácticas ambientales en sus compañías (Briones, 1988, p. 40). La encuesta se realizó en tres etapas: primero, datos socioeconómicos en lo correspondiente al tamaño de las empresas, nivel educativo de los trabajadores, tipo de asociación; en segundo lugar se avalúan según el grado de importancia factores competitivos como: La participación en el mercado, productividad, talento humano, innovación y tecnología, certificación de calidad, gestión de aguas y vertimientos; por último, el desempeño ambiental, con el propósito, de señalar aspectos importantes de medición para la evaluación del desempeño ambiental, conocer el promedio de consumo de agua en metros cúbicos por tonelada de piel procesada ( $m^3/t$ ) de la muestra objeto de estudio, finalmente determinar el nivel de incidencia de la gestión de aguas y

vertimientos en las ventajas o desventajas, para la competitividad de la Curtiembres Pedraza y el sector.

## **Análisis de resultados estudio de caso**

### **Caracterización de proceso de la Curtiembres Pedraza**

La Industria Curtidora Curtiembres Pedraza S.A.S surge por una tradición familiar que viene desde 1970, esta empresa se dedica a la transformación de cuero de pieles de ganado bovino en cuero en pelo, al igual que la mayoría de las empresas curtidoras del sector de San Benito; así, durante muchos años los procesos habían sido principalmente artesanales pero en la actualidad se han implementado actividades para que su operación genere un mínimo de impacto ambiental, por medio de procesos productivos y sostenibles donde se han logrado avances en metas de crecimiento, productividad, rentabilidad y permanencia en el mercado.

Los proveedores de pieles de la Curtiembres Pedraza son generalmente de clima frío de la región Cundiboyacense; el producto principal de la empresa es el cuero a pelo que cuenta con gran demanda internacional, “comercializándose el 100% con Estados Unidos, China y diferentes países de Europa” (Gerente Pedraza, 2017). En la tabla No 2, Se puede evidenciar el proceso de curtido que maneja la Curtiembres Pedraza, inicialmente se parte de la etapa de piquelado y finaliza con etapa de empaque donde el producto cuenta con características de suavidad y textura en la piel para otros procesos intermedios de diferentes sectores de la industria manufacturera.

**Tabla No 2** Proceso de curtido a pelo de ganado Bovino por etapas

|   |   |
|---|---|
| <b>Etapa de Piquelado</b>                               | El proceso de piquelado comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido. Buscando la conservación del pelo.                      |
| <b>Etapa de Curtido</b>                                 | Proceso por el cual se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales o vegetales.   |
| <b>Procesos mecánicos y Artesanal de post-Curtición</b> | Continuación del curtido, se efectúan ciertas operaciones mecánicas que propenden a dar un espesor específico y homogéneo al cuero.                     |
| <b>Rebajada</b>   | Para esta etapa la piel pasa por la maquina rebajadora donde mecánicamente se le da el calibre deseado.   |
| <b>Secado</b>   | En esta etapa las pieles son secadas de forma artesanal.  |
| <b>Engrase</b>  | Mediante este proceso se busca dar suavidad y textura a la piel, con grasas vegetales que reaccionan en la piel convirtiéndola en un producto delicado. |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Control de Calidad</b> | Para garantizar al cliente la calidad del producto es indispensable hacerle un seguimiento de control en todo el proceso pero especialmente al final. Se toma cada piel se revisa la textura, olor, color, firmeza del pelo y medida para ser despachada a los clientes. |
| <b>Empaque</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionado en bultos de 10 pieles.</li> <li>• Cubrir las con una lona.</li> <li>• Zunchar.</li> </ul>  |

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Gerente Pedraza (2017)

El proceso para la implementación de la producción más limpia en la Curtiembres Pedraza, según información suministrada por los propietarios de la empresa, comienza después de haber recibido información sobre la contaminación generada por la industria curtidora en las fuentes hídricas del sector; por tanto, la empresa decide iniciar un trámite legal para adquirir el permiso de vertimientos, condicionado por la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, institución de control sancionadora de prácticas ineficientes, la cual podría establecer multas o castigos jurídicos para la empresa. Por esta razón se inicia la investigación e inversión con el objetivo de ser una empresa productiva y competitiva para cumplir con la normatividad ambiental.

Siguiendo los requisitos de las instituciones se realizaron reuniones y se estableció información con el apoyo de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá y lo dispuesto en su Guía Ambiental del sector curtiembre para disminuir los efectos negativos que causa la empresa Curtiembres Pedraza, por consiguiente, se aplicaron estrategias relacionadas con las buenas prácticas propuestas en la guía ambiental, destacándose el uso de medidores y la revisión permanente de mangueras, para controlar los consumos y evitar fugas de agua (ver tabla No 3), de igual forma, se implementó un sistema de salud ocupacional seguido de un análisis en los procedimientos y tecnologías para hacer una producción más limpia con la ejecución de las siguientes actividades: implementación de una planta de tratamiento para recurso hídrico con la contratación de una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos, permitiendo acreditar permisos de vertimientos para cumplir con los parámetros fisicoquímicos y valores límites máximos permisibles en los vertimientos; la adecuación de espacios de trabajo y nueva maquinaria; se capacito al personal para adaptarse a las mejoras de la empresa y finalmente, se realizan trámites legales para acceder al certificado de calidad en el control almacenamiento y manejo de productos y sustancias químicas como el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) al Ministerio de justicia y la policía Nacional.

**Tabla No 3** Buenas Prácticas para el sector de las curtiembres

| <b>Buenas Practicas</b>  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Es indispensable el uso de medidores de agua para conocer los consumos y poder controlarlos.</li> <li>•En caso de tener mangueras para el llenado de los bombos, reemplazarlas por tuberías de suministro conectadas directamente a los puntos de consumo, deben tener un sistema de válvula para controlar la salida de agua.</li> <li>•Si se siguen utilizando mangueras, deben instalarse dispositivos de control de salida de agua para evitar desperdicios.</li> <li>•Estas mangueras solamente deben usarse para limpieza o llenado de baldes o tanques para mezclar insumos. El barrido de pisos debe hacerse en seco.</li> <li>•Es necesario realizar un mantenimiento preventivo que identifique a tiempo elementos defectuosos, abrazaderas, uniones de tubería, etc., para evitar el desperdicio de agua o tener que parar el proceso. Por ello debe designarse una persona que se encargue de revisar de manera periódica la red de agua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Debe adecuarse el sistema de recolección de aguas residuales, de manera que quede aislado del área de trabajo.</li> <li>•Durante el proceso productivo de la industria curtiembre, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la mezcla de aguas ácidas y alcalinas y facilitar su tratamiento al final de tubo.</li> <li>•Es necesario eliminar los lavados con tapa de huecos y aumentar la presión en los mismos.</li> <li>•En cualquier caso que sea posible, debe reutilizarse el agua de salida.</li> <li>•Construir un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias.</li> <li>•Adaptar los procesos y equipos para trabajar con baños cortos.</li> <li>•Emplear elementos de protección personal (botas de trabajo reforzadas, faja, gafas ajustables, guantes de nitrilo, mascarillas de protección respiratoria o con variedad de los filtros según su uso, petos de trabajo impermeables, tapones de protección auditiva etc.</li> </ul> |

**Fuente:** Alzate (2004)

Bajo esta normatividad ambiental, el análisis se describe en la gestión de recurso agua para evidenciar los consumos del recurso hídrico y el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la Curtiembres Pedraza: según datos proporcionados por los propietarios de esta empresa (Resolución 5589, 2011), se fabrican alrededor de 600 pieles, para lograr esta producción de acuerdo con la información suministrada por la fuente de abastecimiento de agua la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá E.S.P (EAAB – ESP), y los datos que se tienen sobre Aguas lluvias (ALL), se estableció que en promedio el consumo de agua corresponde a 75m<sup>3</sup> por mes (Ver tabla No 4).

**Tabla No 4:** Consumo de agua por mes

| <b>Fuente de Abastecimiento</b>  | <b>Consumo</b>          |
|--|-------------------------|
| EAAB – ESP<br>(Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá E.S.P.) | 50 m <sup>3</sup>       |
| ALL ( Aguas lluvias)   | 25 m <sup>3</sup>       |
| <b>Total consumo</b>   | <b>75 m<sup>3</sup></b> |

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Curtiembres Pedraza (Resolución 5589, 2011)



En la Curtiembres Pedraza en general se realizan por mes cuatro tratamientos de agua correspondientes a los subprocesos de curtido y recurtido de pieles en pelo (En este proceso no se realiza remojo, ni pelambre, ni desescalado de pieles); de cada neutralización de aguas residuales no domesticas (A.R.n.D) se generará un volumen de máximo de 7 lonas de desecho denominado lodo con un peso total de 250 kilogramos. El proceso inicia con la sedimentación de lodos por medio de cajas y tanques de neutralización, para ser removidos posteriormente por rastrillos y motobombas, adicionalmente se realizan procesos como precipitación química, coagulación, flotación, tratamiento físico y por último el tratamiento de estabilización de lodos donde se secan los lodos para ser empacados y recolectados por las empresas autorizadas; los insumos ecológicos utilizados por la Curtiembres Pedraza ha permitido omitir la etapa de tratamiento secundario (Ver tabla No 5).

**Tabla No 5** Tratamientos de aguas residuales

|  |   |
|--|---|
| <b>Sedimentación primaria</b>                | La sedimentación primaria se realiza en cárcamo, junto con los tanques de neutralización finales, en donde se remueve la carga de los parámetros que contempla la norma presentes en las A.R.n.D del proceso de curtido general.<br>Los sólidos que son sedimentados en el cárcamo y cajas son llamados lodos primarios y son removidos del fondo por medio de rastrillos y/o motobombas de aguas negras para posteriormente ser dispuestos o sometidos a envasarlos en lonas con canecas agujereadas para lograr un secamiento al máximo al final.   |
| <b>Precipitación química - coagulación</b>   | La coagulación en el tratamiento de las A.R.n.D de la Curtiembres es un proceso donde se agregan compuestos químicos con el fin de remover sólidos. Este tratamiento se realiza en los tanques de neutralización final. Las partículas con carga negativa coagulan a pH menores de 7,0. Los floculantes provenientes de hidróxidos coloidales necesitan un pH mayor de 9,0 por lo que suele agregar carbonato de calcio para ayudar a su precipitación.   |
| <b>Flotación</b>                             | La flotación de los vertimientos del proceso de curtido y re curtido es una operación unitaria cuyo principal objetivo es la remoción de partículas más pequeñas y livianas en períodos de tiempos cortos.  |
| <b>Tratamiento físico</b>                    | El tratamiento físico del agua tiene como objetivo fundamental conseguir un agua físicamente limpia. Es decir, un agua libre de las partículas en suspensión que provocan su turbiedad.<br>La depuración física de agua residual de la curtiembre consiste fundamentalmente en la filtración, recirculación del agua y en la limpieza general del cárcamo y las cajas o sedimentadores al igual que los tanques de tratamiento finales.   |
| <b>Tratamiento secundario</b>                | El Objetivo de un tratamiento secundario es remover la DBO5 soluble que escapa a un tratamiento primario, además de remover cantidades adicionales de SST.<br>Un tratamiento secundario remueve aproximadamente 85% de la DBO5 y los SST, aunque no remueve cantidades significativas de nitrógeno, fósforo metales pesados, y bacterias patógenas.<br>En la Industria Pedraza no se realizara el tratamiento secundario por cuanto los insumos utilizados son de tipo ecológico de comienzo a fin; lo que permite disminuir la remoción de la DBO5 y los SST desde el inicio del proceso productivo. |
| <b>Tratamiento y estabilización de lodos</b> | Luego de terminar el proceso de sedimentación final, los lodos son conducidos por tubería a la sección de solidos ubicados justo al lado del Plan de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), en donde se recolectan en canecas y se les adiciona manualmente una dosis calculada de polímero catiónico (preparado al 0,1 %), con lo que se consigue que el lodo se corte y se separe del exceso de agua inmediatamente, de esta forma se puede empacar en lonas donde se deja reposando hasta que escurra totalmente.   |

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de la Curtiembres Pedraza (Resolución 5589, 2011)

Por medio de la implementación de este sistema de tratamientos de aguas residuales que exige la normatividad, se evidencia que en los resultados de algunos parámetros en los estudios

de aguas residuales realizados por las autoridades competentes en la curtiembre Pedraza cumplen con los límites establecidos en el artículo 13 de la resolución 0631/2015. (Ver tabla No 6).

**Tabla No 6** Comparativo de parámetros Fisicoquímicos de la Curtiembres Pedraza y lo dispuesto en el artículo 13 de la resolución 0631/2015

| Parámetros       | Unidades | Valores limites | Resultados de la empresa |
|------------------|----------|-----------------|--------------------------|
| Ph               | Ph       | 6,00 - 9,00     | 6,34-6,83                |
| DBO5             | mg/LO2   | 600,00          | 600.00                   |
| DQO              | mg/LO2   | 1200            | 713                      |
| SST              | mg/L     | 600,00          | 117                      |
| Grasas y aceites | mg/L     | 60,0            | 42,1                     |
| Sulfuro          | mg/L     | 3,00            | 1,00                     |
| Cromo            | mg/L     | 1,50            | 0,300                    |

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del artículo 13 de la resolución 0631/2015 y la Curtiembres Pedraza.

### **Análisis comparativo de la incidencia en la gestión de aguas y vertimientos de la Curtiembres Pedraza, con otras empresas que cuentan con el permiso de vertimientos en el barrio San Benito**

#### **Datos socioeconómicos del sector**

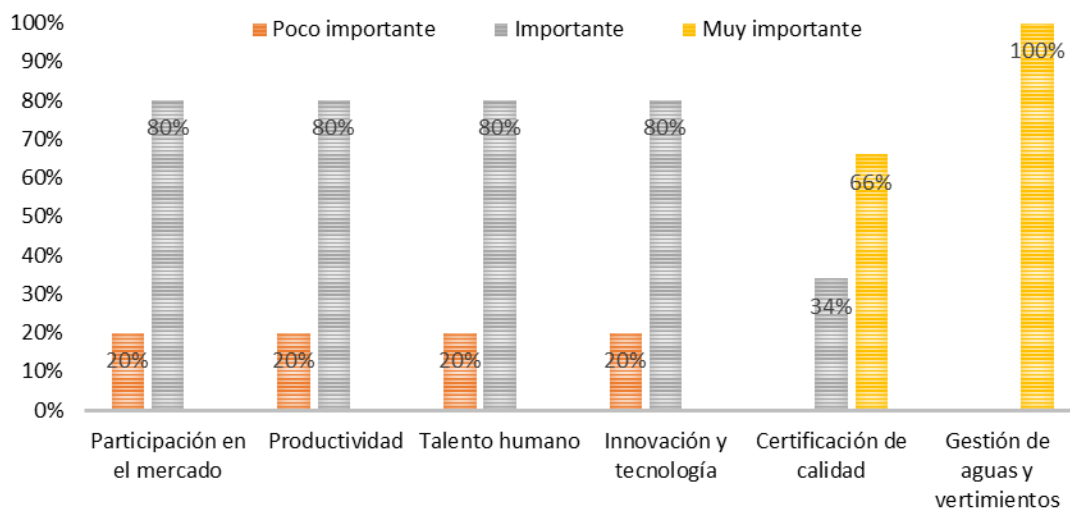
En la muestra de estudio, incluida la Curtiembres Pedraza, tiene una representatividad en la categoría de pequeña empresa, en la medida que cuentan con una planta de personal inferior a 10 empleados, de estos se determina que el 90% aplica el conocimiento empírico, y el 10% el adquirido mediante la educación superior en sus actividades laborales. Para el funcionamiento de las empresas; así, como para la elaboración e implementación del plan de tratamientos de aguas residuales se necesita del profesional en áreas como: La Administración de Empresas, Contaduría Pública, Ingeniería Química, Derecho, entre otras.

A partir de la información obtenida por la muestra objeto de estudio, se evidencia que el 100% pertenecen a la asociación PIESB S.A.S, proyecto asociativo realizado inicialmente para implementar un esquema competitivo en el barrio San Benito con el fin de promover un desarrollo sostenible y ecoeficiente por medio de un ecoparque que está actualmente en estudio de factibilidad (United Nations, 2017).

## Factores competitivos

Desde esta perspectiva de los factores competitivos en las curtiembres, la figura No 2 se estima el grado de significancia, evidenciando en el orden de importancia de factores en la muestra de estudio un primer factor como muy importante la gestión de aguas y vertimientos con el 100% seguido de la certificación de calidad con él para 66%; en segundo lugar se ubica un grupo de factores catalogado como importantes, entre ellos la participación en el mercado, la productividad, el talento humano, la innovación y tecnología con un porcentaje de 80%. Por tanto, los aspectos ambientales en este caso como la gestión de aguas y permiso de vertimientos como un factor de competitividad moderno en la industria de las curtiembres, ha superado en importancia factores tradicionales en el análisis de competitividad, destacando como nuevo factor de competitividad la implementación de procesos ambientales al interior de la organización, así, el certificado de calidad y el permiso de vertimientos son necesarios para que las empresas curtidoras laboren de manera formal, disminuyan el impacto ambiental, aumenten la productividad y accedan a nuevos mercados locales e internacionales con exigencias en una producción más limpia.

**Figura No 2** Importancia de factores competitivos en las curtiembres



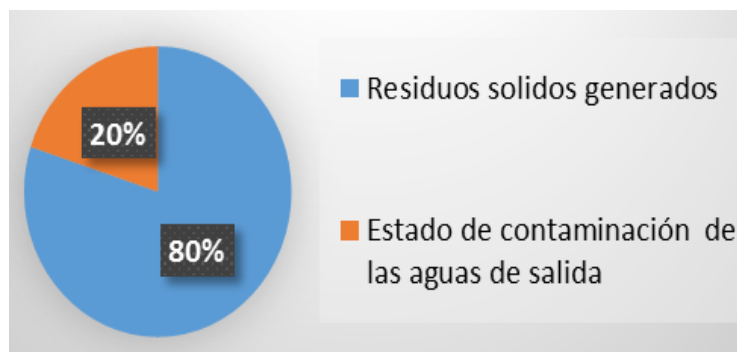
**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

## Desempeño Ambiental

Para evaluar el desempeño ambiental, se hallan dos aspectos importantes, la muestra estimó como relevante la medición del estado de contaminación de las aguas de salida con el 80% y los

residuos sólidos generados para el 20% (Ver figura No 3), por tanto, para la mayoría de las curtiembres es importante medir la calidad del agua que es vertida, principalmente para aprobar los controles realizados por la Secretaria del Medio Ambiente, y conseguir la renovación del permiso de vertimientos, así, la Curtiembres Pedraza realiza el tratamientos de aguas residuales en 4 momentos en el mes según lo mencionado en la Tabla No 5.

**Figura 3:** Aspecto de medición para evaluación de desempeño ambiental



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

Así mismo, se analiza el consumo promedio de agua por tonelada de piel procesada en algunos países de Latinoamérica, haciendo un comparativo con Colombia y finalmente en la Curtiembres Pedraza. En México una curtiembre utilizaba para el 2004 entre 12 y 20 metros cúbicos por tonelada de piel ( $m^3/t$ ), por otro lado estudios realizados el mismo año por CIATEC en otros dos países Centroamericanos estableció consumos por encima de  $64 m^3/t$  (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2006, p. 11). Por su parte el centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (2003, citado por Cárdenas, 2012, p. 36) determinó un consumo nacional en las curtiembres de Bolivia entre 15 y  $40 m^3/t$  de piel fresca; en el caso Colombiano el Centro Nacional de Producción más limpia estableció un consumo promedio entre 11 y  $26 m^3/t$  (2004, p. 10).

Dado lo anterior y aclarando que la información recopilada es de varios años atrás, se observa una evolución positiva en el consumo de agua en relacion a los datos historicos de la región por parte de la Curtiembres Pedraza; para el 2017 teniendo en cuenta un peso aproximado por piel salada de 25Kg, con una produccion mensual de 600 unidades, se establece un consumo promedio de  $5 m^3/t$  (Ver tabla No 7).

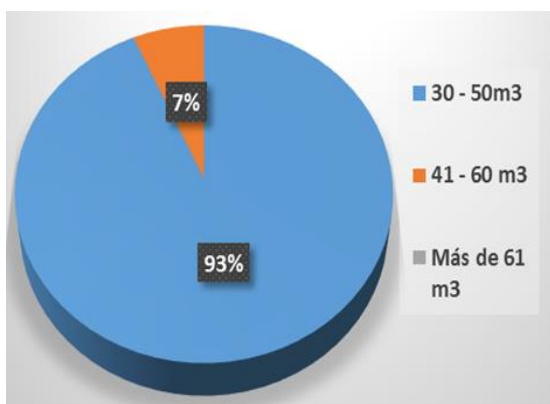
**Tabla No 7** Consumo de agua en metros cúbicos por tonelada ( $m^3/t$ ) de piel producida

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Producción por mes</b>   | 600             |
| <b>Peso total ( 1 piel salada = 25 kg)</b>                                    | 15000 kg = 15 t |
| <b>Consumo mensual de agua ( incluido aguas lluvias)<br/>(Ver tabla No 2)</b> | 75 $m^3$        |
| <b>Consumo por tonelada de piel</b>   | 5 $m^3/t$       |

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Curtiembre Pedraza (Resolución 5589, 2011)

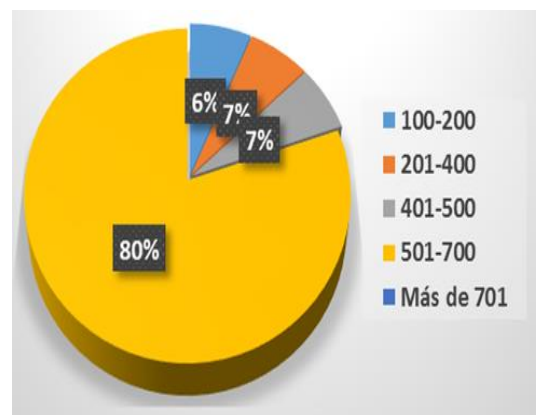
De igual forma se realiza un comparativo de los consumos de agua y unidades de cuero producidas por mes entre la muestra de estudio y la Curtiembre Pedraza. Con base en información suministrada por la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá (EAAB-ESP), se estableció un consumo promedio de 50 $m^3$  mensual para la Curtiembre Pedraza excluyendo las aguas lluvias (ALL), de igual forma se obtiene que el 93.33% de la muestra objeto de estudio usa entre 30-50  $m^3$  en el mismo periodo de tiempo, en cuanto a la producción se observa una oscilación entre 501 y 700 unidades de cuero en el mes para el 80%, evidenciándose un consumo de agua con respecto a la producción semejante entre las empresas que cuentan con el permiso de vertimientos y la Curtiembre Pedraza (Ver figura No 4 y 5).

**Figura No 4:** Consumo de agua en ( $m^3$ ) por mes



**Fuente:** Elaboración a partir de los datos de la encuesta.

**Figura No 5** Rango de unidades de cuero producidas por mes

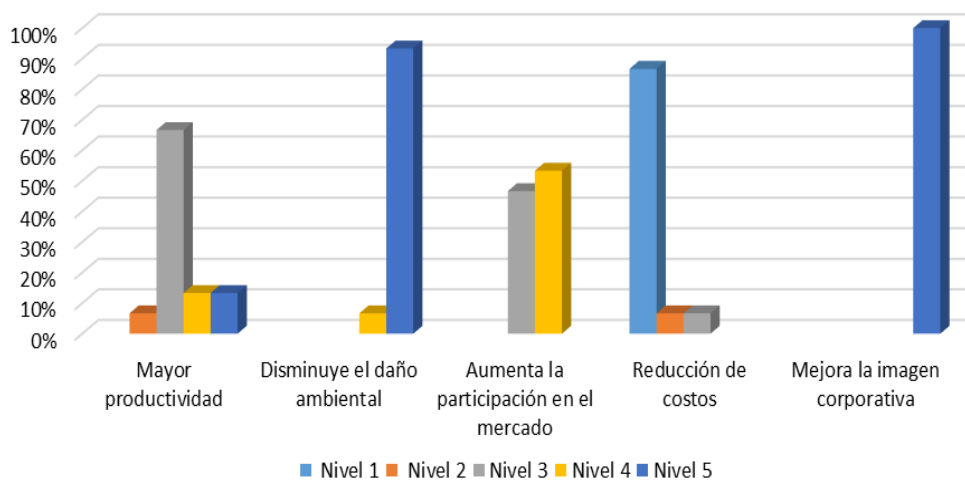


**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

En relación con las ventajas que se logran al implementar planes y sistemas para el buen uso del recurso hídrico y tratamientos de aguas residuales, según el nivel de incidencia de 1 a 5, donde 1 es poco y 5 es mucho, se obtiene la siguiente escala: en primer

lugar con un nivel de incidencia 5, se ubica el mejoramiento de la imagen corporativa (100%) y la disminución del impacto ambiental (93%); en segundo lugar, se ubica el nivel de incidencia con un nivel 4 el aumento de la participación en el mercado (53%); finalmente se ubica en un nivel 3 el beneficio de incrementar la productividad con un porcentaje del 67% (Ver figura No 6). Lo anterior describe que todas las empresas reconocen una mejora en la perspectiva de productividad y competitividad por parte de los clientes, a medida que disminuyen el impacto ambiental.

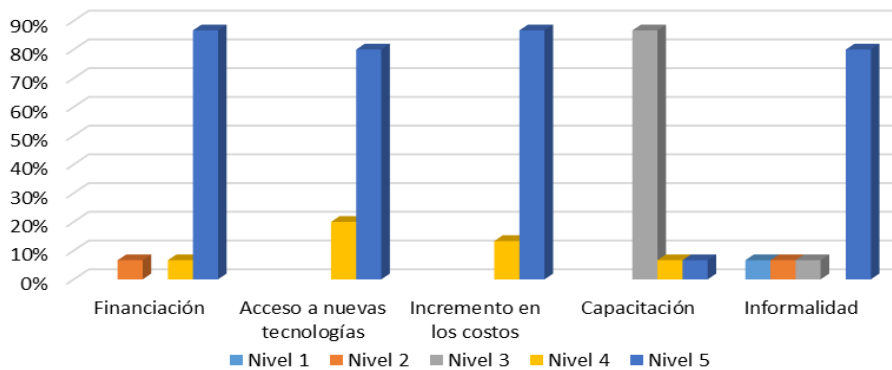
**Figura No 6** Factores de competitividad favorables en las curtiembres



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

En cuanto al nivel de dificultad de las desventajas en la implementación de planes y sistemas para el buen uso de recurso hídrico y tratamiento de aguas residuales, los empresarios identifican con un nivel de dificultad 5 al grupo de factores como: la financiación y el incremento de costos representando el 87%, el acceso a nuevas tecnologías y la informalidad con un 80% (Ver figura 7). Se puede destacar el incremento en costos al estar explicado en un 60% de la muestra, destacando un aumento de residuos sólidos entre el 30% y 40% que tienen que ser manejados por empresas especializadas al implementar planes para una producción más limpia, sin embargo, aspectos como la capacitación no simboliza un nivel elevado de dificultad al delegar la responsabilidad a las instituciones públicas (Secretaría del Medio Ambiente) como agentes dinamizadores de espacios para el aprendizaje de los empleados.

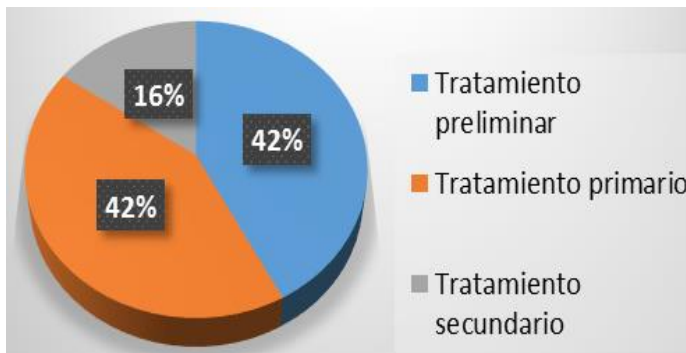
**Figura No 7** Factores desfavorables en la competitividad de las curtiembres



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Las etapas de tratamiento de aguas residuales que usan las empresas de la muestra son principalmente el tratamiento preliminar con un 42%, primario con un 42% y secundario está representado en el 16% (ver figura No 8); no obstante, la Curtiembres Pedraza no implementa el tratamiento secundario por lo que los químicos que usa permite disminuir la remoción de la DBO5 y los SST desde el inicio y final del proceso productivo.

**Figura No 8** Tratamientos de aguas residuales



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

## Discusión

La implementación de gestión de aguas y vertimientos para el uso eficiente del recurso hídrico permite cumplir con la normatividad exigida por la Secretaria de Ambiente para funcionar de manera legal, adicionalmente, la productividad aumenta en la medida que se optimiza el uso del agua y los insumos químicos, dando como resultado una mejora en la imagen corporativa para acceder a nuevos mercados nacionales e internacionales que exigen una producción más limpia. Además, se abren espacios de formación por

instituciones diferentes a la dimensión ambiental donde “las empresas pueden acceder a capacitación con el acompañamiento del SENA y acceso gratis a las ferias internacionales más importantes sobre el sector del cuero y marroquinería patrocinadas por la Secretaria del Medio Ambiente” (Líder del sector, 2017).

No obstante, la muestra de estudio al igual que la Curtiembres Pedraza poseen el permiso de vertimientos y el acceso a nueva tecnología, situación que ha significado un incremento en los costos de producción; igualmente, se ha logrado que el agua vertida salga con un índice de contaminación mínima pero sin contar con su reúso en otros procesos de la organización, debido a la inversión elevada en infraestructura necesaria para este fin, y la falta de financiación.

Otros aspectos que afecta a las empresas que implementa planes de gestión de aguas y vertimientos corresponde a la competencia ilegal con precios muy bajos y sin el permiso de vertimiento, por lo que se hace necesario un mayor control a este tipo de empresas, las cuales evaden costos como el manejo de residuos sólidos por empresas especializadas, personal capacitado, inversión de infraestructura, normatividad, impuestos, adquisición de nuevas tecnología, entre otros; afectando la imagen de todo el gremio con efectos en la participación de los mercados.

Es necesario hacer frente a la ilegalidad por medio de mecanismos que permitan una transición a una producción más limpia de las empresas que aún no cuentan con permiso de vertimientos; según Líder del sector (2017) “se han dado casos positivos como en el municipio de Villapinzón donde las curtiembres, en su mayoría empresas de familia, son apoyadas por la gobernación”.

En consecuencia “Los esfuerzos de los líderes del sector gira en torno a que todas las empresas trabajen de manera formal contando así con el permiso de vertimientos, y que conformen un clúster” (Líder del sector, 2017); en palabras de Porter clúster es “una agrupación de empresas e instituciones relacionadas entre sí, pertenecientes a un mismo sector o segmento de mercado, que se encuentran próximas geográficamente y que colaboran para ser más competitivos” (Clusterfoodmasi, 2017). Con base en esto, en el sector de San Benito no todas las curtiembres producen la misma línea de cuero, como puede ser vestinapa, napa, forro, quebracho, cuero en pelo, por tal motivo un clúster podría



ser una buena iniciativa para que estas empresas se unieran y pudieran ofrecer un portafolio más amplio y así acceder a clientes potenciales a nivel nacional e internacional.

### **Conclusiones**

El presente artículo analizó la gestión de aguas y vertimientos como inciden en la competitividad de la Curtiembres Pedraza y en algunas empresas del sector del barrio San Benito; para este fin fue necesario describir generalidades sobre la competitividad, la productividad, la problemática tanto en la crisis económica como ambiental, la normatividad que rige a este tipo de industria y lo propuesto por la guía para una producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá enfocada en la vertimientos y residuos de la Secretaria Distrital de Ambiente.

La gestión ambiental ha tomado gran auge en la actualidad como un factor generador de ventajas competitivas, por tanto, las empresas que cuentan con permiso de vertimientos y gestión de aguas lo asimilan como un factor moderno de competitividad. Así, la implementación de planes para el uso eficiente del agua y vertimientos permite a estas empresas cumplir con la normatividad ambiental para seguir operando de manera formal y a su vez potencializa otros factores que favorecen la competitividad comunes durante la historia como: la participación en el mercado, la productividad, talento humano, innovación y tecnología, también se destaca que para obtener el certificado de calidad es indispensable el permiso de vertimientos.

La gestión de aguas y vertimientos también tiene una incidencia pesimista en la competitividad al evidencian una serie de desventajas en la implementación del Plan de tratamientos de aguas residuales(PTAR), por una lado, el acceso a financiación para las empresas que buscan implementar estos planes ha sido difícil, los costos se incrementaron en consideración al invertir en nueva tecnología y tener que capacitar o acceder a profesionales para el manejo de la misma y, a su vez contratar empresas para el manejo de residuos peligrosos. Esta situación coyuntural establece dificultades para competir con empresas informales que no cuentan con permiso de vertimientos y que no incurren en los costos anteriores pero que impactan en el medio ambiente.

Por último, se debe identificar un proceso de transición con incentivos positivos para migrar a prácticas limpias sin recurrir a la sanción y sellamiento de las empresas que no cuentan con permiso de vertimientos; así, la generación de valor compartido tanto de la Curtiembres Pedraza como de las demás empresas pasa por que todas puedan acceder al permiso de vertimientos y así trabajar de manera formal y asociativa. La competencia en un mercado globalizado demanda una tendencia hacia una producción a gran escala, el clúster que se está empezando a fomentar entre las empresas que cuentan con permiso de vertimientos podrá ofrecer las diferentes líneas de cuero que producen y así aumentar su portafolio de productos a clientes potenciales que buscan todos los insumos en un solo proveedor para fortalecer los niveles de competitividad y productividad en el sector.

## Referencias

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (2006). *Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Curtiembre en Centroamérica*. Recuperado de Ecología Fácil: <https://ecologiafacil.files.wordpress.com/2012/05/curtido.pdf>
- Aguamarket. *Diccionario*. Recuperado el 3 de julio de 2017, de <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=3039&termino=contaminantes+del+agua%2C+grasas+y+aceites>.
- Aguilar, P. A. (2009). *La productividad como factor de competitividad para las pymes - una perspectiva a nivel micro*. Recuperado de Colegio de Estudios superiores de Administración - CESA: <http://www.cesa.edu.co/Pdf/EI-Cesa/36.La-Productividad-como-Factor-de-competitividad-de-las-Pyme-CPAE.pdf>
- Aktiva Servicios y Asesoría Financiera. (2013). *El cuero y sus manufacturas*. Recuperado de Aktiva Servicios y Asesoría Financiera: [http://aktiva.com.co/app/webroot/blog/Estudios%20sectoriales/2013/cuero\\_2013v2.pdf](http://aktiva.com.co/app/webroot/blog/Estudios%20sectoriales/2013/cuero_2013v2.pdf)
- Alzate, A. M. (2004). *Diagnostico y estrategias; proyecto gestión ambiental en el sector de curtiembres*. Recuperado de Sirac: <http://www.sirac.info/curtiembres/html/archivos/publicaciones/estrategiasdiagnostico.pdf>
- Amaya, F. V. (2010). *Estudio economico - financiero del aprovechamiento de las grasas extraídas del residuo de descarte "UNCHE" derivado del proceso de curtiembre en el municipio Villapinzon – Cundinamarca* (trabajo de grado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Berdugo, E. (2014). Competitividad: recorrido histórico, conceptos y enfoques recientes. *Gestión y Sociedad*, 7(2), 162-180.

- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación para la administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación.
- Bonsai Menorca. *Parametros de calidad de aguas de riego*. Recuperado el 28 de julio de 2017, de <http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/>
- Briones, G. (1998). *La investigación en el aula y en la escuela*. Recuperado de <https://mefistocastellano.files.wordpress.com/2015/09/briones-guillermo-investigacion-en-el-aula-y-en-la-escuela-t2.pdf>
- Cárdenas, J. (2012). *Diseño de una metodología para la selección de esquemas de mejoramientos alcanzados con PML. caso: cadena de cuero del Valle del Cauca* (trabajo de grado). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/81110/1/CB-0461302.pdf>
- Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. (2004). *Proyecto gestión ambiental en la industria de curtiembre*. Recuperado de Revista Virtual Pro: <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/sistema-de-referenciacion-ambiental-sectorial-para-el-sector-curtiembre-en-colombia>
- Cerda, A. (2003). Empresa, competitividad y medioambiente. *Panorama socioeconómico*, (26). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39902604>
- Clusterfoodmasi. (17 de 10 de 2017). *¿Que son los clusters?*. Recuperado el 17 de octubre de 2017, de <http://clusterfoodmasi.es/cluster/que-son-los-clusters/>
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Artículos 79 y 80*. 2da Ed. Legis.
- DAMA. (2004). *Guía Ambiental para el sector curtiembres*. Recuperado de <https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/Series/curtiembres.pdf>
- Echeverría, J. C., López, W. A., & Majano, M. A. (2008). "Propuesta de un plan para mejorar la productividad en el área de acabado de una planta textil de tejido de punto salvadoreña" Caso de estudio: Industrias Duraflex S.A. de C.V. (trabajo de grado). Recuperado de <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/handle/11592/7214>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- El Congreso de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA- y se dictan otras disposiciones". Recuperado de [http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img\\_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-99-de-1993\\_1.pdf](http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-99-de-1993_1.pdf)
- El Presidente de la República de Colombia. (2010). Decreto 3930 de 2010. "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la ley 9 de 1979, Así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 111 Libro 11 del Decreto - ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones". Recuperado de

[http://www.andi.com.co/es/PC/SobProANDI/Documentos%20Sobre%20Procultivos%20ANDI/Decreto3930\\_2010.pdf](http://www.andi.com.co/es/PC/SobProANDI/Documentos%20Sobre%20Procultivos%20ANDI/Decreto3930_2010.pdf)

- Funiber. *Gestión integral del agua*. Recuperado el 26 de julio de 2017, de <https://www.funiber.org/gestion-integral-del-agua/>
- Galarza, J. C., & Arellano, A. d. (2016). Normas ambientales y competitividad en las pymes del sector curtiembre de Ambato-Ecuador. *Revista digital del medio ambiente "ojeando la agenda"*, (44), 14-30.
- García, R. (1998). *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Mexico D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Gerente Pedraza. (13 de 09 de 2017). Generalidades de la curtiembre Pedraza. (B. X. Pedraza, & M. D. Quiroga, Entrevistadores)
- Gómez, A. Z. (2007). *La gestión ambiental en el sector empresarial, una visión bajo el enfoque empresa - entorno como estrategia de competitividad* (trabajo de grado). Universidad de Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- Gómez, M. M. (2009). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Hill, C. W. (2011). *Negocios Internacionales. Competencia en el mercado global*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- IDEAM. (2005). *Sistema de información del medio ambiente*. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/solidos\\_suspension.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/solidos_suspension.pdf)
- IDEAM. (2007a). *Demanda química de oxígeno por refluo cerrado y volumetría*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Demanda+Qu%C3%ADmica+d+e+Ox%C3%ADgeno..pdf/20030922-4f81-4e8f-841c-c124b9ab5adb>
- IDEAM. (2007b). *Sulfuro en agua por volumetría*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Sulfuro+en+agua+por+volumetr%C3%ADa.pdf/769f14b4-55fc-4107-beb6-de229e33ea71>
- IDEAM. *Glosario*. Recuperado el 28 de julio de 2017; de <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/glosario#P>
- Líder del sector. (13 de 9 de 2017). Ventajas de implementar sistemas de gestión de aguas y vertimientos (se mantiene en reserva los datos del entrevistado por petición del mismo). (B. X. Pedraza, & M. D. Quiroga, Entrevistadores)
- Madrimasd. *El agua*. Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2015/12/09/132418>
- Martínez, P. C. (2006). El método de estudio de caso, Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*, (20), 165-193.

- Meraz, L. (2014). *Estrategias de competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas vinícolas de la ruta del vino del Valle de Guadalupe, en Baja California, México* (tesis doctoral). Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/lmr/index.htm>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Resolución 0631 de 2015. " *Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a los cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones*". Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res\\_631\\_marz\\_2015.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Guía ambiental para la industria del curtido y preparado de cueros*. Recuperado de <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MAVDT-0124/MAVDT-0124.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. Bogotá. Colombia
- Ministerio del Medio Ambiente. (26 de Julio de 2017). *vertimiento y reuso de aguas residuales*. Recuperado el 26 de julio de 2017, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/calidad/vertimientos-y-reuso-de-aguas-residuales>
- Morales, M. A., & Pech, J. L. (2000). Competitividad y estrategia: el enfoque de las competencias esenciales y el enfoque basado en los recursos. *Revista Contaduría y Administración*, (197), 47-63.
- Redacción Bogotá. (22 de 11 de 2016). *Cierre de curtiembres en san benito*. Recuperado de El Espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/cierre-de-curtiembres-san-benito-articulo-666862>
- Romo, D., & Abdel, G. (2005). Sobre el concepto de competitividad. *Comercio Exterior*, 55(3), 200-214.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2011). Resolución 5589 de 2011. " *Por la cual se fija el procedimiento de cobro de los servicios de evaluación y seguimiento ambiental*". Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45085>
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). *Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá: enfoque en vertimientos y residuos*. Recuperado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogot%C3%A1.+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>
- Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (2013). *Caracterización del comercio exterior del sector cuero, calzado y marroquinería*. Bogotá.

- Soto, J. E. (2007). *Modelo Integral de productividad, una visión estratégica*. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Sergio Arboleda.
- United Nations. *Sociedad Administradora Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito SAS - PIESB*. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/85021-Sociedad-Administradora-Parque-Industrial-Ecoeficiente-de-San-Benito-SAS-PIESB>
- Vásquez, L. (2012). *Las curtiembres en el Barrio San Benito de Bogotá: Un análisis bioético en la perspectiva de Hans Jonas* ( trabajo de grado). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/2144>
- Zuluaga, A. (2006). *Diseño del manual técnico para la gestión integral de residuos de la industria de curtido y preparado de cueros en el barrio San Benito, localidad de Tunjuelito*. Recuperado de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/gir\\_curtido%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/gir_curtido%20(3).pdf)