UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Especialización en Avalúos

Proyecto de Grado

VALUACIÓN DE INMUEBLES ASOCIADOS A LA INDUSTRIA DE CURTIEMBRES DEL MUNICIPIO DE VILLAPINZÓN (CUNDINAMARCA) UTILIZANDO EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Autor:

John Fredy Beltrán Ballén
Ingeniero Catastral y Geodesta

Director del proyecto:

Oscar Fernando Torres Colmenares
Docente de planta.
Ingeniero Catastral y Geodesta
Especialista en Avalúos
Especialista en Planificación y Administración del Desarrollo Regional

Bogotá, agosto 2022.

Dedicatoria y agradecimientos:

En primer lugar, a Dios, por permitirme un día más de vida, a mi familia, en especial a mi madre, que no alcanzará el resto de mi vida para agradecer cada esfuerzo que ha realizado para formarme como persona y el apoyo dado para culminar mis estudios.

A Maritza por su apoyo, por sus consejos y observaciones, ella que es mi compañera, mi amiga y mi maestra de vida, muchas gracias por todo.

A los profesores y compañeros porque me ayudaron a culminar de la mejor forma esta especialización…y a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por todo.

Contenido

INTRODUCCIÓN **10**

OBJETIVOS **14**

OBJETIVO GENERAL 14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

ANTECEDENTES **15**

MARCO TEÓRICO **16**

CAPÍTULO 1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 16
1.1 Localización *16*
1.2 Hidrografía *17*
1.3 Uso del suelo *17*
1.4 Clima *17*
1.5 Vegetación *18*
1.6 Población. *18*
1.7 Economía *18*
1.8 Sector de curtiembres *18*
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES DEL MÉTODO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO 22
2.1 Definición *22*
2.2 Historia y características del AHP *22*
2.3 Funciones y ventajas del uso del AHP en ambientes multicriterio *24*
2.4 Uso del AHP en procesos de Valuación *24*
CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO GENERAL DE LAS CURTIEMBRES 25
3.1 Marco histórico de las curtiembres en Bogotá y alrededores *25*
3.2 Objetivo del proceso de curtición *25*
3.3 Proceso productivo de las curtiembres. *25*
3.4 Significancia ambiental de las curtiembres *27*
3.4.1 Impacto ambiental. 27
3.4.2 Conflictos técnicos 28
3.5 Estrategias de mejora en el proceso de curtición *29*
3.5.1 Buenas prácticas en el sector curtidor 29
3.5.2 Descripción general de maquinaria y equipos presentes en la industria de las curtiembres 30
CAPÍTULO 4. VALUACIÓN DE BIENES INMUEBLES 35
4.1 Definición de Valuación *35*
4.2 Sobre el avaluador *36*
4.3 Métodos para valuar los bienes inmuebles *36*
CAPÍTULO 5 MARCO LEGAL 37

MARCO EMPÍRICO **39**

CAPÍTULO 6 METODOLOGÍA 39
6.1 Hipótesis de la Investigación *39*
6.2 Variables de la Investigación *39*
6.3 Instrumentos de medición y técnicas *40*

6.4 Procedimiento 40
6.4.1 Recopilación de información 41
6.4.2 Procesamiento de la información 41
6.4.3 Análisis de la información 41
6.4.4 Elaboración del informe 41

7. RESULTADOS 42

7.1 Componente espacial 42
7.2 Componente Normativo y Funcional 49
7.2.1 Distribución de la Industria por Vereda 49
7.2.2 Clasificación por nivel de producción: 50
7.2.3 Industrias Anexas 50
7.2.4 Análisis normativo 50
7.3 Componente Físico – Descriptivo de la tipología constructiva 51
7.4 APLICACIÓN DEL MODELO AHP 56

8. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES 58

CONCLUSIONES 73

REFERENCIAS 75

ANEXOS 83

Índice de tablas

Tabla 1 Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980).....23
Tabla 2 Ficha técnica bombos de pelambre. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 31
Tabla 3 Ficha técnica descarnadora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).....32
Tabla 4 Ficha técnica Dividora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 32
Tabla 5. Ficha técnica bombo curtido y teñido. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 33
Tabla 6 Ficha técnica Rebajadora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020) 33
Tabla 7 Ficha técnica de secado al vacío. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 34
Tabla 8 Ficha técnica tolding. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 34
Tabla 9 Ficha técnica Medidora del cuero. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020). 35
Tabla 10 Algunas de las normas relacionadas al funcionamiento de las industrias de las curtiembres. Elaboración propia.....37
Tabla 11 Algunas de las normas relacionadas con el proceso valuatorio. Elaboración propia. 38
Tabla 12 Tipología constructiva curtiembre N° 1. Fuente elaboración propia. 52
Tabla 13 Tipología constructiva curtiembre N° 2. Fuente elaboración propia. 53
Tabla 14 Tipología constructiva curtiembre N° 3. Fuente elaboración propia, a partir de la información de la página web de la empresa Leathercol S.A.S.en https://www.leathercol.com/es/contactenos.html 54
Tabla 15 Entorno Urbanístico de las curtiembres. Fuente elaboración propia.....55
Tabla 16 Comparaciones pareadas de alternativas o criterios. Fuente elaboración propia. 58
Tabla 17 Sumatoria de columnas de la matriz de comparación pareada de criterios. Fuente elaboración propia.....58
Tabla 18. Determinación de la matriz de comparación pareada normalizada de criterios. Fuente elaboración propia. 59
Tabla 19 Valores del vector promedio (W), el valor de λmax, el índice de consistencia y el ratio de consistencia. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.....59
Tabla 20 Matriz de comparación pareada para las variables asociadas a la metavariable suelos. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek. 60
Tabla 21 Matriz de comparación pareada para variables asociadas a la construcción. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.....61
Tabla 22 Matriz de comparación pareada asociada a las distancias. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek. 62
Tabla 23 Matriz de comparación pareada para las variables asociadas a las afectaciones. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.....63

Tabla 24 Ponderación de las variables secundarias. Fuente elaboración propia. 64
Tabla 25 Variable secundaria área del predio. Fuente elaboración propia. 65
Tabla 26 Variable secundaria: Distancia al centro poblado. Fuente elaboración propia. ...65
Tabla 27 Variable secundaria: Acceso directo Autopista Norte. Fuente elaboración propia. 66
Tabla 28 Variable secundaria: Afectación Férrea. Fuente elaboración propia. 66
Tabla 29 Variable secundaria: Afectación Ronda de Río. Fuente elaboración propia. 67
Tabla 30 Producto de matrices- parcelas en función de cada variable secundaria. Fuente elaboración propia. 67
Tabla 31 Ratio medio Precio/ponderación. Fuente elaboración propia. 68
Tabla 32 Presupuesto de Obra para una Bodega tipología general en el corredor Villapinzón – Choconta. Fuente elaboración propia. 71
Tabla 33, Variables a tener en cuenta en el cálculo de la depreciación. Fuente elaboración propia 68

Tabla 34 Coeficiente de depreciación. Basado en página web de la procuraduría General de la República de Costa Rica en http://www.pgrweb.go.cr/docs/normas/1/vigente/r/2000-2009/2005-2009/2008/f63d/b9df9.html
.....69

Índice de figuras

Figura 1: Mapas de ubicación especifica del municipio de Villapinzón. Elaboración propia a partir del mapa base del municipio. fuente Secretaria de Planeación, gobernación de Cundinamarca.....16
Figura 2: Componente Rural. Esquema de Ordenamiento Territorial 2000-2008 Municipio de Villapinzón - Cundinamarca, Acuerdo 095 de 2000.....19
Figura 3 Nota de prensa, 24 de Julio 2014, Contexto ganadero en: https://www.contextoganadero.com/regiones/negocio-de-curtiembres-podria-desaparecer-en-cundinamarca , recuperado 05/03/2022.....20
Figura 4 Nota de prensa, 11 de noviembre de 2000, El Tiempo en:.....21
Figura 5 Nota de sala de prensa CAR, 17 de noviembre de 2018. recuperado el 06/03/2022 en https://www.car.gov.co/saladeprensa/operativo-de-la-car-en-curtiembres-de-villapinzon-dejo-23-sellamientos-y-una-medida-preventiva.....21
Figura 6: Proceso productivo de las curtiembres. Fuente elaboración propia.....26
Figura 7: Afectación ambiental producida por las curtiembres. Fuente elaboración propia 28
Figura 8 Proceso general de la metodología. Fuente elaboración propia con imágenes de internet.....40
Figura 9 Mapa cartografía de los usos del suelo clasificados como Ronda de Rio, Afectación férrea y afectación Vial. Fuente elaboración propia a partir de la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).....43
Figura 10 Mapa de la ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón-Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).....44
Figura 11 Afectaciones asociadas a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón- Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).....45
Figura 12 Suelos asociados a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón-Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).....46
Figura 13 Capacidad de uso del suelo asociados a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón- Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).....45
Figura 14 Cantidad de Industrias por veredas en Villapinzón- Cundinamarca. Fuente elaboración propia.....49
Figura 15 Clasificación de las Industrias por nivel de producción en Villapinzón-Cundinamarca. Fuente elaboración propia.....50
Figura 16 Fotografías de las características constructivas de las edificaciones asociadas a la industria de las curtiembres. Fuente elaboración propia.....51
Figura 17. Valoración de los inmuebles en la zona industrial de curtiembre. Fuente elaboración propia.....57

Índice de Anexos

Anexo I Estudio de mercado- terreno……82

Resumen — El presente estudio aborda la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process) desarrollada por el profesor Thomas L. Saaty y su aplicación en la valuación de inmuebles asociados a la industria de las curtiembres dado que en la práctica valuatoria se ha encontrado que a raíz de la dinámica económica y la problemática ambiental asociadas a esta industria los propietarios de los inmuebles han abandonado el negocio y/o invertido recursos económicos en las adecuaciones físicas de los inmuebles para su funcionamiento en el marco de la ley, adicionalmente se logra observar que no es fácil aplicar métodos tradicionales de valuación dada las características particulares de los inmuebles y el poco o nulo mercado inmobiliario con las mismas características de los inmuebles objeto de este estudio, por lo anterior se hace necesario usar alternativas valuatorias que permitan lograr mayor transparencia y equidad, tal como lo aborda la Ley 1673 de 2013 (“Por la cual se reglamenta la actividad del avaluador y se dictan otras disposiciones”).

Palabras claves:

Curtiembres, problemática ambiental, AHP - Proceso Analítico Jerárquico, metodología, adecuaciones.

Abstract — This study addresses the AHP (Analytic Hierarchy Process) methodology developed by Professor Thomas L. Saaty and its application in the valuation of real estate associated with the tannery industry, given that in valuation practice it has been found that as a result of the dynamics economic and environmental problems associated with this industry, the owners of the real estate have abandoned the business and/or invested economic resources in the physical adaptations of the real estate for its operation within the framework of the law, additionally, it is possible to observe that it is not easy to apply traditional valuation methods given the particular characteristics of real estate and the little or no real estate market with the same characteristics of the real estate object of this study, therefore it is necessary to use valuation alternatives that allow achieving greater transparency and equity, as addresses Law 1673 of 2013 ("By which the activity of the appraisal is regulated dor and other provisions are dictated”).

Key words:

Tanneries, environmental problems, AHP - Analytic Hierarchy Process, methodology, adjustments.

INTRODUCCIÓN

La industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón – Choconta ha estado asociada a problemas socio-ambientales que han llevado a que este sector tenga que realizar grandes inversiones en infraestructura para un adecuado manejo de residuos en la mayoría de los predios (García, 1993; Howald 1970; SDA, 2008), adicionalmente, algunas de las construcciones se encuentran en ronda de rio o en áreas de afectación de la vía férrea.

Ahora bien, con relación a la valoración o el proceso de determinar el valor de las cosas, es una tarea tan antigua, que incluso existen algunas anotaciones en la misma biblia, al respecto Aznar y Guijarro (2012), en el capítulo 1 de su libro denominado “Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio.”, realizan un análisis temporal de la valoración tanto de España como Italia.

Actualmente, en nuestro país no hay duda que la valuación es un tema de suma importancia y es por ello que en los últimos años se han realizado una serie de cambios normativos que pretenden estimular la profesionalización del gremio y tener unos lineamientos claros para la correcta justificación y presentación del informe valuatorio.

Por lo anterior, se han desarrollado propuestas asociadas a la normativa nacional para que por medio de Normas Técnicas Sectoriales (NTS) y Guías Técnicas Sectoriales (GTS) se logren alcanzar entre otros objetivos los estándares internacionales del “International Valuation Standards Council (IVSC)”.

En este contexto general, se promulga la ley 1673 de 2013, “Por la cual se reglamenta la actividad del avaluador y se dictan otras disposiciones” que tiene como parte del objeto:

> *“…regular y establecer responsabilidades y competencias de los avaluadores en Colombia para prevenir riesgos sociales de inequidad, injusticia, ineficiencia, restricción del acceso a la propiedad, falta de transparencia y posible engaño a compradores y vendedores o al Estado…”.*

De acuerdo a lo expuesto y al código de ética de la actividad del avaluador, se hace necesario utilizar metodologías valuatorias que garanticen al máximo equidad y transparencia, es a partir de estas premisas, que este estudio se enfoca en el sector de la industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón - Choconta, dado que, al estar asociada a una gran problemática ambiental, seguramente por sus orígenes artesanales (Artuz, 2011; Benítez, 2013; Briceño, 2015; CAR, 2014; CINSET, 1997) tiene la necesidad de reubicarse espacialmente o adecuar sus instalaciones (bodegas y construcciones anexas) para poder seguir funcionando de manera legal.

En este orden de ideas, hay algunas variables asociadas a la valuación de estos inmuebles, que es posible que en un peritaje técnico no sean consideradas. Así pues, en este estudio se trabaja el estudio y aplicación de uno de los modelos de decisión multicriterio, en particular AHP (Analytic Hierarchy Process) aplicados a inmuebles asociados a la industria de las Curtiembres en el municipio de Villapinzón- Cundinamarca para al final lograr determinar esas variables relevantes en la justipreciación del avalúo de estos inmuebles.

Para ello se parte de los postulados asociados al proceso propuesto por el profesor Thomas L. Saaty (1980) entre los cuales se destacan: Que es adecuado para distintas situaciones, su cálculo es sencillo, es un método de selección de alternativas en relación con una serie de criterios o variables y particularmente da la posibilidad de ponderar de manera individual y en grupo algunas variables que en principio con métodos tradicionales podrían ser catalogadas como irrelevantes, pero pueden llegar a tener incidencia al final del ejercicio valuatorio.

En consecuencia, la pregunta del tema de estudio es:

¿Cuáles son las variables más relevantes que pueden incidir en el valor de los bienes inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el municipio de Villapinzón – Cundinamarca utilizando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP)?

Y de allí surgen otras preguntas relacionadas como:

¿Es posible definir jerárquicamente las variables que puedan incidir en el valor de los bienes inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón - Choconta?

¿Cuál modelo metodológico puede abordarse para aplicar el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en la valuación de inmuebles en la Industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón - Choconta?

En este contexto, la ubicación espacial e incluso esas adecuaciones y/o modificaciones pueden llegar a tener repercusiones en el avalúo final de los inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en este corredor especifico, por lo que se precisa utilizar una metodología como el proceso de Análisis Jerárquico (AHP) que facilita estructurar, medir y sintetizar variables e incluso incorporar algunas variables sociales y/o culturales que inicialmente con los métodos de valuación tradicionales no se tienen en cuenta dado que se basan fundamentalmente en el criterio de un experto (Gallego,2008).

El trabajo está organizado en nueve capítulos: caracterización del área de estudio, antecedentes del método de análisis jerárquico, descripción del proceso general de las curtiembres, valuación de bienes inmuebles, marco legal, metodología, resultados, procedimiento y análisis de las variables y conclusiones.

La caracterización del área de estudio incluye aspectos claves como son la localización, características geográficas y de clima, así mismo los tipos de vegetación, población y economía.

En el capítulo dos, se presenta la definición, historia funciones y ventajas del Método de Análisis Jerárquico.

En el capítulo tres se muestra una descripción del proceso general de las curtiembres porque ayuda a entender el objetivo del proceso de curtición y el proceso productivo. También ofrece información sobre los impactos ambientales y los conflictos técnicos asociados a este sector, así como las posibles estrategias de mejora.

La valuación de bienes se presenta de manera muy concreta en el capítulo 4, mencionando la definición de la valuación, las características del avaluador y los métodos tradicionales utilizados en nuestro país para valuar los bienes inmuebles.

En el marco legal se presenta un panorama general de las disposiciones legales que están asociadas a las prácticas de las curtiembres, de igual manera, se exponen la normatividad que permite realizar y sustentar el peritaje con criterios técnicos y metodologías valuatorias actualizadas.

En el capítulo seis se revisa el diseño metodológico propuesto, incluyendo las hipótesis y las variables de la investigación. De igual manera, se presenta la descripción de las etapas de la investigación.

Los resultados, el procedimiento y análisis de las variables se presentan en los capítulos 7 y 8 respectivamente, en estos se encuentran que, para identificar las metavariables y las sub-variables más relevantes que podrían incidir en el valor integral de los inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el Municipio de Villapinzón- Cundinamarca, se precisa contemplar el componente espacial, el componente normativo y funcional, así como el componente físico-descriptivo de la tipología constructiva. Igualmente, se muestran las comparaciones pareadas de alternativas o criterios para determinar qué tan fuerte resulta uno respecto al otro.

Dentro de las conclusiones se evidencia que la valuación de inmuebles en forma general, no obedece siempre a las mismas variables para justipreciar su valor, por lo que el proceso analítico jerárquico es una muy buena alternativa para que los valuadores puedan realizar los análisis y sustentar el avalúo de forma técnica.

Finalmente, en el documento, la información se presenta de forma sucinta, porque el mayor esfuerzo se centró en calcular el valor del metro cuadrado de terreno y el valor del área total del terreno, con la aplicación del proceso analítico jerárquico. Igualmente, en calcular el valor de las construcciones bajo el método de reposición. Sin embargo, mediante las referencias bibliográficas presentadas, el lector interesado puede seguir consultando la información a detalle.

Se espera que el esfuerzo de recopilación y unificación de los datos de este trabajo, ayuden a construir una visión más completa del proceso de valuación en diferentes contextos, donde múltiples variables influyen en la estimación del valor final de los inmuebles.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las variables más relevantes que inciden en el precio de los bienes inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el municipio de Villapinzón (Cundinamarca) y utilizando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) proponer un modelo metodológico que permita realizar los avalúos de los inmuebles asociados a esta industria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la dinámica del sector de la industria de las curtiembres que permita identificar las variables más relevantes en la obtención del avalúo de los inmuebles asociados.

- Definir jerárquicamente las variables que puedan incidir en el precio de los bienes inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón –Choconta.

- Plantear un modelo metodológico que permita abordar el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en la valuación de inmuebles de la Industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón - Choconta.

ANTECEDENTES

Los procesos de toma de decisiones son complejos e implican el análisis de múltiples criterios, por lo cual se necesitan herramientas que permitan discernir entre ellas. Una de esas herramientas es el proceso de Análisis Jerárquico (AHP).

Al respecto, Osorio y Orejuela (2008) mencionan que este método, es usado en los problemas de decisión multicriterio, dado que la mayoría de las actividades a estudiar, involucran múltiples criterios que frecuentemente están en conflicto unos con otros.

Bajo esta perspectiva, se encuentra el trabajo de Omkarprasad y Sushil (2006), en la revista "European Journal of Operational Research" allí presentan una recopilación de aproximadamente 150 documentos de aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP). En este artículo denominado "Analytic hierarchy process: An overview of applications" se describe y se clasifican por temas y áreas de investigación los diversos usos del proceso analítico jerárquico, como insumo para futuras investigaciones relacionadas.

En cuanto a la aplicación en temas valuatorios, se encuentran algunas investigaciones que utilizan el método multicriterio para seleccionar y ponderar las variables que permitan realizar la valuación de bienes inmuebles, por ejemplo, Cavalli e Iguarán (2018), en este caso, los autores realizaron la valuación de dos lotes de terreno ubicados en el municipio de Sabanagrande, Departamento del Atlántico (Colombia), ellos mencionan que realizaron la valuación de los lotes utilizando la metodología AHP (Proceso Analítico Jerárquico) porque permitía a través de la ponderación de distintas variables disminuir el impacto de la especulación generada y al mismo tiempo no perder de vista las ventajas que podría generar la cercanía de los lotes con el nuevo sistema vial, así como la consideración de otras variables particulares.

Por lo que respecta a Casañ, A (2013), manifiesta que, para la selección de ofertas competitivas, emplear el AHP, resulta óptimo dado que permiten ponderar objetivamente de entre algunos criterios aquellos de mayor puntuación.

En esa misma línea, se pueden encontrar los trabajos de Murillo, A (2010), Madrid, J (2010), Mora, C (2009) y Álvarez, P (2021), entre otros, que resaltan que los métodos de toma de decisiones multicriterio, brindan grandes posibilidades en la solución de diferentes tipos de problemas, aportando en el proceso rigor científico y transparencia en las decisiones tomadas.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 Caracterización del área de estudio

1.1 Localización

Para desarrollar el análisis en terreno se toma la industria de Curtiembres del Municipio de Villapinzón, Cundinamarca (Figura 1), el cual hace parte de la cuenca alta del río Bogotá conocida como el altiplano de Bogotá, se encuentra a una altura de 2715 m sobre el nivel del mar y cuenta con una superficie de 235.000 hectáreas. (DANE. 2001).

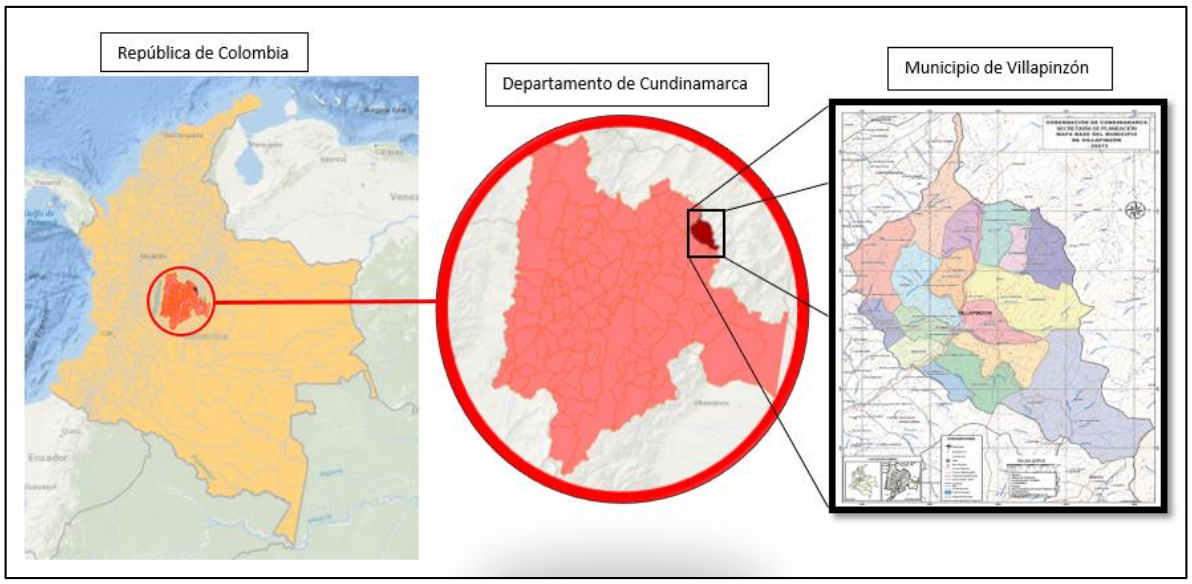


Figura 1: Mapas de ubicación especifica del municipio de Villapinzón. Elaboración propia a partir del mapa base del municipio. fuente Secretaria de Planeación, gobernación de Cundinamarca.

De igual manera, Mejía, D, (2018) menciona que el municipio administrativamente pertenece a la provincia de los Almeydas, la cual está conformada por los municipios de Chocontá, Machetá, Sesquilé Suesca, Tibiritá y Villapinzón. Limita al norte con Ventaquemada, (Boyacá) y Lenguazaque, (Cundinamarca), por el sur con Chocontá, (Cundinamarca), Tibiritá, (Cundinamarca) y Capilla de Tenza, (Boyacá); por el occidente con Chocontá y Lenguazaque (Cundinamarca) y al oriente con Ventaquemada, Turmequé y Úmbita, (Boyacá).

La mayor parte del territorio es montañoso, con algunos sectores planos principalmente cercanos al Rio Bogotá, se destacan la cordillera Oriental con sus cuchillas el Periquito, Piedra Lisa y los Cerros Araña, Catalinas, Quebradas y Copetones. *ídem*

Las tierras altas del municipio pertenecen a la asociación bioclimática Subparamo con alturas cercanas a los 3.400 m.s.n.m. y allí es donde nacen los ríos Tibitá, Bogotá y Machetá. *íbidem*

Los suelos de ladera y colina de Villapinzón tienen buen contenido de materia organiza, de tendencia acida y con presencia de cenizas volcánicas, con problemas de degradación por intervención agropecuaria extensiva.

1.2 Hidrografía

En el municipio de Villapinzón se encuentra el nacimiento del río Bogotá en el Páramo de Guacheneque, (Alcaldía del Municipio de Villapinzón. 2022). Este nace a 3300 metros de altitud en el Páramo y recorre una zona conservada de páramo y bosque alto-andino. Posteriormente pasa por pequeñas fincas de cultivo de papa y ganadería para luego atravesar el casco urbano de Villapinzón, donde como lo menciona Díaz y Granada (2018), la industria de la curtiembre vierte sus aguas residuales directamente en él sin ningún tratamiento.

Por otro lado, se encuentra la Quebrada Quincha, que va por el costado sur del casco urbano, y con una importancia destacada al abastecer al acueducto municipal (EOT, 2011). Esta quebrada al igual que el río Bogotá se encuentra invadida con construcciones en algunos sectores.

1.3 Uso del suelo

El EOT (2011) de Villapinzón muestra que el uso del suelo se encuentra distribuido de la siguiente manera un 15% para el área de actividad residencial y uso mixto, un 7% en área institucional, un 10% de zonas verdes y recreación, un 6% de área de servicios, 5% para áreas de protección, 22% de espacio público, un 1% para zonas de riesgo, 10% para área urbanizada sin construir y un 235 restante para el área libre por desarrollar.

A su vez, con respecto al suelo, se puede mencionar que los suelos de ladera y colina de Villapinzón tienen buen contenido de materia orgánica, de tendencia ácida y con presencia de cenizas volcánicas, además, con problemas de degradación por intervención agropecuaria extensiva.

1.4 Clima

Según la página de Weather Spark (2021), el clima de Villapinzón se caracteriza por tener veranos largos y frescos, mientras que los inviernos son cortos y fríos. Siendo nublado la gran mayoría del año. A lo largo del año, la temperatura varía de 5°C a 17 °C

1.5 Vegetación

En el municipio de Villapinzón se encuentra presencia de vegetación del Bosque Alto Andino sobre los 3400 y 3200 m.sn.m, en la parte media está cubierta con vegetación de subpáramo. (EOT de Villapinzón, 2000).

1.6 Población.

La información consultada en la Alcaldía del Municipio de Villapinzón (2022), presenta al municipio con unos 16217 habitantes, y con una densidad poblacional de 69 Habitantes por km^2.

1.7 Economía

El desarrollo social y económico de la región se encuentra principalmente en los sectores agropecuario, industrial y de medio ambiente. Donde uno de los sectores económicos de gran relevancia se encuentra representado por la industria de las curtiembres, en las que se procesa el cuero, actividad que brinda empleo y sustento a las familias Villapinzonenses. (Alcaldía del Municipio de Villapinzón. 2022).

1.8 Sector de curtiembres

En Villapinzón, la industria del cuero tiene más de 150 años y los primeros curtidores se ubicaron en las partes altas de las veredas de San Pedro y Casablanca, donde actualmente se encuentran, en una franja de cerca de 4 K de longitud aledaño al río Bogotá y a la carretera central del Norte. (EOT, componente rural 2000). Al respecto, la mayoría del proceso para convertir la piel en cuero se efectúa consumiendo agua, por esta misma razón sus industrias quedan al margen de las afluentes, en este caso específico 12 kilómetros después del inicio del río Bogotá (Bautista, 2004).

Se registran un total de 139 curtiembres según el EOT del componente rural (2000), de las cuales 5 se encuentran en la vereda Chiguala, 20 en la vereda de Casablanca, 20 en la vereda de Reatova, 53 en la vereda de Quincha y 38 en la vereda de San Pedro. Su principal característica es ser microempresas de carácter familiar.

1.8.1 Caracterización de la zona de curtiembres en Villapinzón

La importancia de la industria asociada al sector de las curtiembres es evidente para el municipio de Villapinzón -Cundinamarca-, solo basta con revisar el Esquema de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 095 de 2000), en su componente Rural, (Ver Figura Nº 2), donde se dedica un capítulo completo a esta industria, desde la caracterización, la descripción del proceso industrial asociado y los impactos que generan estas industrias: a nivel ambiental (efluentes líquidos, residuos sólidos,

emisiones atmosféricas, ruido) y a nivel del uso del suelo (afectación a la ronda del rio, afectación vía férrea y afectación vial).

2. SECTOR CURTIEMBRES	**45**
2.1 LOCALIZACION	**45**
2.2 ANTECEDENTES	**45**
2.3 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR CURTIEMBRES	**46**
2.3.1 USO DEL SUELO	47
2.3.2 TAMAÑO DE PREDIOS	48
2.3.3 CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA	49
2.4 PROCESO INDUSTRIAL	**51**
2.4.1 PROCESO DE RIBERA	51
2.4.2 PROCESO DE CURTIDO	51
2.4.3 PROCESO DE RECURTICIÓN	52
2.4.4 PROCESO DE TERMINADO	53
2.5. IMPACTO GENERADO POR LAS CURTIEMBRES	**53**
2.5.1 IMPACTO AMBIENTAL	53
2.5.1.1 EFLUENTES LÍQUIDOS	54
2.5.1.2 RESIDUOS SOLIDOS	57
2.5.1.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	57
2.5.1.4 RUIDO	58
2.5.2 AFECTACIÓN USO DEL SUELO	58
2.5.2.1 Afectación ronda del río	58

Figura 2: Componente Rural. Esquema de Ordenamiento Territorial 2000-2008 Municipio de Villapinzón - Cundinamarca, Acuerdo 095 de 2000.

La Industria de las curtiembres del municipio de Villapinzón tiene una importancia tan alta a nivel nacional, que incluso junto con el Municipio de Choconta y el barrio San Benito en la ciudad de Bogotá, concentran el 81.33% de la industria nacional asociada a este sector (CAR, 2013)

1.8.2 Caracterización socio-económica

Según la clasificación de la empresa curtidora, se generan empleos directos de la siguiente manera, en la pequeña empresa tres empleos, en la mediana 15 y en la grande 42 empleos.

1.8.3 Situación general de las curtiembres

La actividad actual de las curtiembres presenta un componente histórico y cultural de gran valor ancestral, (Lozano y Torres, 1994). Además, se encuentra inmerso en las dimensiones económicas, sociales y ambientales del municipio y de la región. (EOT, componente rural 2000).

Por otra parte, se puede mencionar que su desarrollo ha sido desordenado, con una variabilidad dentro de los procesos por su carácter artesanal en aproximadamente un 95% de las curtiembres (CAR, ILAM, 1993), lo que a su vez favorece que cada una tenga y utilice diferentes procesos y proporciones químicas.

1.8.4 Problemática asociada a las curtiembres en Villapinzón – Cundinamarca.

A nivel general, este sector productivo ha estado asociada con diversas problemáticas ambientales. Al respecto, en un estudio llevado a cabo en las curtiembres de San Benito, Vásquez (2012) expresa que las problemáticas reflejan en alguna medida, el actual desempeño ético-normativo, técnico y ambiental de la industria curtidora.

De igual manera, la Revista Ambiental Catorce 6 (2018), menciona que el Tribunal Administrativo de Cundinamarca ordena suspender toda actividad de curtiembres en Chocontá y Villapinzón por problemas ambientales asociados a las constantes denuncias por la contaminación de las fuentes de agua.

En concordancia con esta situación también se pueden encontrar artículos de prensa donde señalan que esta industria estaba a punto de desaparecer en Cundinamarca (Ver figuras Nº 3,4 y 5):



REGIONES

Negocio de curtiembres podría desaparecer en Cundinamarca

Por: CONtexto Ganadero | 24 de Julio 2014 |

Las 151 familias que por más de 50 años han curtido la piel de bovino en los municipios de Chocontá y Villapinzón, en Cundinamarca, tienen sus negocios paralizados por contaminar el río Bogotá. Todos están a la espera de que el Gobierno los ayude a formalizarse y no solo los sancione.

Ninguna de los negocios de curtidores puede trabajar en Chocontá y Villapinzón, tierras con tradición en el oficio. La razón, violaron normas ambientales. Foto: www.agenciadenoticias.unal.edu.co.

En febrero de 2014, el Consejo de Estado falló en contra de las tradicionales **curtiembres de ambas localidades y las obligó a reubicarse de la parte alta del río Bogotá sobre el cual han vertido químicos, sangre y desechos sólidos.**

La primera opción fue la de trasladar los negocios a un predio de la Corporación Autónoma Regional, CAR, en Cundinamarca, lugar en el que el Gobierno Nacional plantea la construcción de un parque industrial del cuero.

La entrega formal del predio 'Chingacío' al municipio de Chocontá y Villapinzón **se realizó el pasado 19 de julio con presencia de funcionarios de la CAR, gobernación de Cundinamarca, alcaldías y Ministerios de Hacienda y Ambiente.**

Allí se proyecta la construcción de un parque industrial para reunir a los curtidores. Antes de que eso suceda, es necesario iniciar el proceso de licitación pública de la construcción de la obra, conocer el presupuesto que **se destinará al proyecto, la cual no se ha dado a conocer, y lo más importantes, saber cuánto deberán pagar por cada local para reiniciar su negocio.**

Figura 3 Nota de prensa, 24 de Julio 2014, Contexto ganadero en: https://www.contextoganadero.com/regiones/negocio-de-curtiembres-podria-desaparecer-en-cundinamarca , recuperado 05/03/2022



EL TIEMPO

TIRE Y AFLOJE POR PLANTA DE VILLAPINZON

A los 280 curtidores de Villapinzón les quedan 51 días de plazo para llegar a un acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) para construir la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio. Cabe destacar que es en Villapinzón, precisamente, donde nace el río Bogotá, pero también donde el cauce empieza a recibir sus primeras toneladas de contaminación debido a que allí se aglomeran más de 123 curtiembres.

Por: REDACCION EL TIEMPO | 11 de noviembre 2000 , 12:00 a. m.

Según Nicolás Escobar, subdirector de operaciones de la CAR, Villapinzón ha sido afortunado gracias al programa (proyecto CAR-BID) que tiene la Corporación con el Banco Interamericano de Desarrollo para el saneamiento de la cuenca alta del río Bogotá, y que permite que las inversiones para un tratamiento de ese tipo no se hagan con recursos del municipio, sino con los que provienen del convenio.

Sin embargo, desde julio de este año, los curtidores y los directivos de la Corporación están en un tire y afloje , a pesar de que según la Constitución Política y la ley de recursos naturales demuestran, claramente, que los municipios tienen la obligación de tratar sus aguas servidas y construir las obras o las plantas que se requieran para evitar los impactos negativos no solo del medio ambiente, sino de la salud pública. Aun así, los curtidores se oponen a este proyecto.

La CAR está planteando que según los estudios técnicos realizados, un sector aledaño al casco urbano de Villapinzón (en los terrenos de propiedad de los herederos de Hermógenes Lizarazo), sería el sitio para la ubicación de la planta, que serían lagunas de oxidación.

Sin embargo, los curtidores se oponen porque, según ellos, se producirían malos olores. A cambio quieren que se construya más abajo , explicó el alcalde de Villapinzón, Hernán Garzón. (Ver recuadro La planta hay que hacerla).

Ponte al día | Lo más visto

EL TIEMPO Boletines

Figura 4 Nota de prensa, 11 de noviembre de 2000, El Tiempo en:

https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1228085 recuperado: 05/03/2022



Operativo de la CAR en curtiembres de Villapinzón dejó 23 sellamientos y una medida preventiva

hace 3 años

Villapinzón, Cundinamarca. 17 de noviembre de 2018.

Un total de 23 sellamientos a curtidores del los municipios de Villapinzon y Chocontá, fue el resultado de un operativo desarrollado por la CAR Cundinamarca con apoyo del Ejército y la Policía Nacional esta mañana, donde también se hicieron decomisos y se impuso una medida preventiva de suspensión de actividades.

A través de la Unidad Integral de Gobernabilidad Ambiental – UIGA de la CAR, se realizó la visita a 24 puntos del municipio previamente identificados, sobre la ronda del río Bogotá, en donde también se encontraron bombos, motores, canecas de polysln de 40 kilos que fueron decomisados. Además, a pesar de observar el desarrollo de dos lugares donde se hacían actividades en flagrancia, se impuso una medida preventiva por el vertimiento a una quebrada innominada de la zona, y en el segundo caso se tomaron muestras de laboratorio para análisis y poder establecer si hay contenido de las aguas residuales verificadas a causa del proceso de curtido de pieles.

"Este operativo que tuvo un balance positivo, se realiza como parte de las actividades de vigilancia y control que la Corporación realiza para evitar que se continúen contaminando las aguas del río Bogotá en su cuenca alta. Hacemos este seguimiento a las actividades productivas que se realizan sobre la ronda del afluente, y si no cumplen con las normativas ambientales, se puede llegar a sanciones millonarias", sostuvo Clara Patricia Álvarez, líder de la UIGA – CAR.

El operativo nace a raíz de la orden judicial (Auto del 27 de marzo de 2018), del Tribunal Administrativo de Cundinamarca, que ordenó el cierre de las curtiembres en la cuenca alta del río.

Figura 5 Nota de sala de prensa CAR, 17 de noviembre de 2018. recuperado el 06/03/2022 en https://www.car.gov.co/saladeprensa/operativo-de-la-car-en-curtiembres-de-villapinzon-dejo-23-sellamientos-y-una-medida-preventiva.

Es a partir de estas problemáticas que muchos propietarios han tenido que cerrar estas bodegas y dedicarse a otros oficios o han tenido que adecuar sus instalaciones para trabajar en la legalidad. Sin embargo, adecuar las instalaciones implica invertir recursos económicos (que no siempre están disponibles) en plantas de tratamiento individual de aguas residuales, trampas de grasas, sistemas de cribado, tanques de igualación, tanques troncocónicos o clarifloculadores al igual que un gran sistema de tuberías, adicionales a la adecuación física para su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO 2: Antecedentes del Método de Análisis Jerárquico

En este apartado se da a conocer algunas características y generalidades del proceso de análisis jerárquico AHP.

2.1 Definición

Los procesos de toma de decisiones son complejos e implican el análisis de múltiples criterios, por lo cual se necesitan herramientas que permitan discernir entre ellas. Una de esas herramientas es el proceso de Análisis Jerárquico (AHP). Al respecto, Osorio y Orejuela (2008) mencionan que este método, es usado en los problemas de decisión multicriterio, dado que la mayoría de las actividades a estudiar, involucran múltiples criterios que frecuentemente están en conflicto unos con otros.

Así pues, el AHP es un proceso metodológico para estructurar, medir y sintetizar la información y está basado en el reconocimiento de la importancia de la experiencia y el conocimiento de los actores, pero también en la relevancia de los datos utilizados.

Bajo esta perspectiva, la subjetividad y la dependencia de la información juegan un papel importante, a partir de allí, como lo menciona Saaty (1994), se precisa contar con la información suficiente y adecuada para tomar la mejor decisión.

2.2 Historia y características del AHP

Thomas Saaty a partir de sus investigaciones en el campo militar, a finales de los 60s formuló una herramienta sencilla para ayudar en la toma de decisiones (Osorio y Orejuela, 2008). En este sentido, Saaty (1980) señaló que existían ciertas falencias en la toma de decisiones para resolver problemas con algún grado de complejidad.

La simplicidad y poder de este método han sido evidenciados en diversas áreas como la ciencia, la educación, la economía, el transporte, el marketing, la planificación urbana, la ética, etc. Sobre eso, se pueden encontrar referencias en

varios estudios, por ejemplo los llevados a cabo en la Universidad Nacional Autónoma de México (2001); Frei y Herker (1998); Fulcrum Ingeniería Ltda (2000); Asma M (2003), Subramaniam,y Lee K (2000) y Bascetin (2004), entre otros. De igual manera están Ávila Mogollón (1996) y Moreno- Jiménez (1998), que presenta el modelo del AHP como un instrumento que refleja las prioridades relativas de los elementos trabajados.

La gran ventaja que puede tener este método es su adaptabilidad a distintas situaciones, no es muy complejo de interpretar y permite seleccionar una serie de alternativas en función de ciertos criterios o variables, por medio de una ponderación tanto de estas alternativas, como de las variables a partir de matrices de comparación pareadas y una escala fundamental de comparación por pares.

Así mismo, este método es robusto en el sentido que tiene un rigor académico basado en fundamentos psicológicos, fundamentos matemáticos y en contrastes empíricos.

Para el caso de los fundamentos psicológicos, el profesor Saaty basándose en estudios psicológicos aproximadamente del siglo XIX, encuentra que el ser humano tiene dificultades para hacer comparaciones entre varios elementos al mismo tiempo y por ende le es muy difícil darle una jerarquía a un grupo de variables de acuerdo a su importancia. Sin embargo, logra hacer de forma eficiente comparaciones entre pares, por lo cual propone una escala para cuantificar esas comparaciones pareadas. Ver tabla N° 1.

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a criterio A 1/5	

Tabla 1 Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)

Por lo que respecta a la robustez matemática, este modelo se desarrolla a partir de matrices que

- Reciprocidad porque si $a_{ij} = x$, entonces $a_{ji} = 1/x$, con 1/9 ≤ *x* ≤ *9*.
- Homogeneidad en el sentido que si los elementos i y j tienen la misma importancia entonces: $a_{ij} = a_{ji} = 1$ y además $a_{ii} = 1$ para toda *i*.
- Y consistencia porque se satisface que $a_{jk} * a_{kj} = a_{ij}$, para todo 1 ≤ i,j,k ≤ n.

En cuanto al contraste empírico, se evidencia que el profesor Saaty, diseña esta metodología para ser aplicada en el sector de la defensa, pero a partir de su divulgación se ha utilizado el modelo AHP en diferentes campos teóricos y prácticos como ciencia, educación, sector público, valoración, etc.

2.3 Funciones y ventajas del uso del AHP en ambientes multicriterio

Para entender el alcance del método AHP es necesario conocer sus tres funciones básicas, entre las que se encuentran la estructuración de la complejidad, la medición en una escala y capacidad de sintetizar.

Al respecto, Saaty (2001) utilizó una estructuración jerárquica de los problemas en sub-problemas homogéneos para resolver el problema de la complejidad, en otras palabras, se descompone la meta en factores más simples, donde al lograr la solución entre ellos y manteniendo su relación se soluciona el problema inicial. En cuanto a la medición en escala y la síntesis, en la primera el hecho de definir una escala general aplicable a diversas situaciones, permite su universalidad y lo hace sencillo de aplicar, para la segunda este método está enfocado en la totalidad y la solución que busca es para el sistema en general.

por lo que se refiere a las ventajas, Osorio y Orejuela (2008) resaltan que las principales ventajas que tiene este método es que se pueden analizar el efecto de los cambios en un nivel superior sobre el inferior, a su vez, brinda información sobre el sistema y permite una vista panorámica de los actores, sus objetivos y propósitos. De igual manera, permite flexibilidad para encarar cambios en los elementos de manera que no afecten la estructura total.

2.4 Uso del AHP en procesos de Valuación

Como la tarea valuadora debe prescindir de la subjetividad del avaluador y contemplar la cantidad de variables explicativas o los atributos relevantes que lo identifican, el uso del AHP ha resultado ser una buena alternativa en los procesos de valuación, por ejemplo, Moreno, E (2019) menciona que en el proceso de

valoración de un inmueble existen dos limitantes al conformar una muestra de mercado, la escasez y los datos heterogéneos. Donde el AHP permite abordar estas situaciones y facilita la toma de decisiones.

De igual manera, Murillo R (2021) expresa que, para realizar el avalúo de un bien, la norma internacional de valoración tiene tres enfoques, el enfoque de ingresos, el costo de reposición y el método de comparación de mercado, donde una de las falencias arbitrarias al realizar la valuación es que las fórmulas no están diseñadas en forma zonal, regional y local, afectando tener una valuación más exacta. Desde allí, el autor presenta que el AHP, facilita el trabajo.

CAPÍTULO 3: Descripción del Proceso General de las Curtiembres

En este apartado se dan a conocer algunas de las características de las curtiembres y de su proceso.

3.1 Marco histórico de las curtiembres en Bogotá y alrededores

Según lo expresa Rubiano (2018) ya desde la conquista española, los indígenas curtían el cuero vacuno aplicando cal molida y cáscara de encenillo, además, lavaban las pieles en el Río Bogotá. A partir de allí familias tradicionales de la zona heredaron los conocimientos y procesos del sector curtidor.

3.2 Objetivo del proceso de curtición

En el proceso de las curtiembres, se busca transformar las pieles de los animales en cuero, para ser utilizadas en marroquinería, tapizados entre otros. Para ello se estabilizan las fibras de colágeno con agentes curtientes para evitar su descomposición. (Universidad de La Salle, 2012).

3.3 Proceso productivo de las curtiembres.

Si bien el proceso puede variar de acuerdo a la industria, un proceso óptimo empieza con la recepción de las pieles, que deben ser lavadas después del sacrificio. Posteriormente, antes de ingresarlas al bombo de lavado se debe recuperar la sal y adicionar la cantidad necesaria de químicos y agua. Se realiza el proceso de descarne antes del pelambre, garantizando que ingresen las pieles más limpias y sin grasa permitiendo una mejor fijación de los químicos. Para el siguiente paso se utiliza Sulfhidrato de sodio (NaHS) en vez del sulfuro de sodio (Na_2S), eliminando completamente el pelo.

Para la siguiente fase se realiza el piquelado y el curtido, disminuyendo el uso de compuestos químicos. En este caso, como lo menciona Suarez (2012), esto disminuye el consumo de agua y reduce el volumen de agua residual.

En la figura N° 6 se muestra el proceso productivo de las curtiembres.

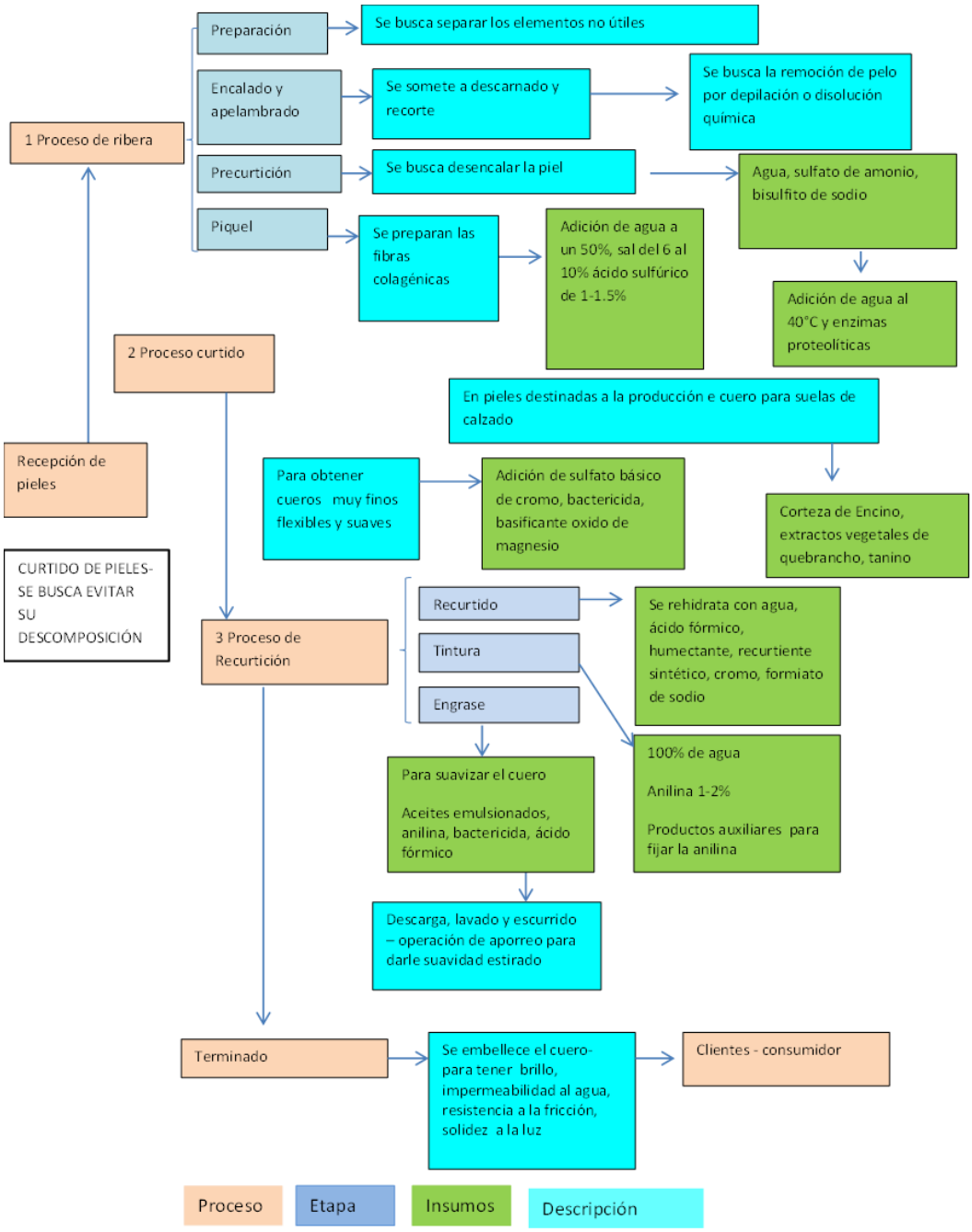


Figura 6: Proceso productivo de las curtiembres. Fuente elaboración propia

3.4 Significancia ambiental de las curtiembres

Según la clasificación del SINCET (1997), esta actividad industrial está catalogada con Alta significancia Ambiental, por los contaminantes generados en su proceso.

3.4.1 Impacto ambiental.

Tras diversos estudios **(**Artuz, 2011; Benítez, 2013; Briceño, 2015; CAR, 2014; CINSET, 1997**)** se observa una gran problemática ambiental asociada a la práctica de las curtiembres, aspecto que seguramente está incorporado a sus inicios de forma artesanal.

A su vez, como lo mencionan Artuz, Martínez y Morales (2011), la contaminación que generan las curtiembres, se debe a la falta de capacitación en el uso de los recursos y los insumos durante los procesos productivos. Así mismo, en este estudio se menciona que la industria de la curtiembre es altamente conocida por la degradación ambiental y la disminución de la calidad de vida de la población que reside en ese entorno.

Los residuos sólidos se originan tanto en la curtición como en sus productos finales. El proceso con mayor producción de residuos es el de ribera, seguido por el de curtido, donde el componente físico de estos residuos, generan efectos negativos sobre fuentes hídricas, al disminuir el oxígeno disuelto y al aumentar la salinidad, incluso afectando aguas subterráneas.

Igualmente afectan al suelo en lo relacionado con textura y estructura, acelerando la erosión y alterando la permeabilidad del mismo. (IDEAM, 2001).

Según la Fundación MAFRE (1994), el sector de la producción de cuero curtido al mineral, con depilado químico y secado al vacío, requiere gran cantidad de insumos químicos que pueden emitir sustancias toxicas como hidrocarburos, ácidos, metales y cianuros.

A nivel general, como se muestra en la figura N° 7 la afectación ambiental se ve reflejada en los efluentes líquidos, los residuos sólidos, las emisiones atmosféricas (por ejemplo, de SO_2, SO_3, NO) y el ruido con el funcionamiento de los motores eléctricos, bombos y compresores.

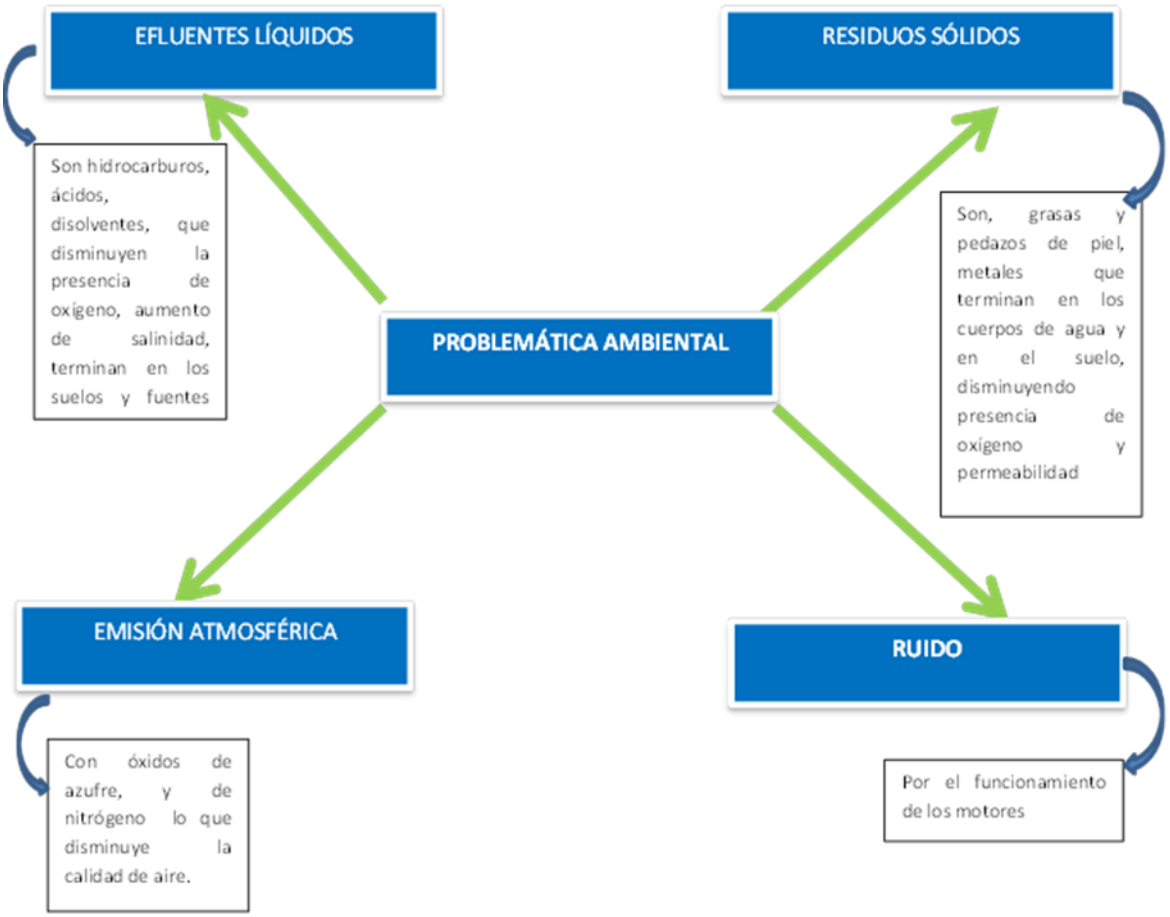


Figura 7: Afectación ambiental producida por las curtiembres. Fuente elaboración propia

Según el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA, 1997), en 2005 fueron selladas 35 temporalmente mientras las mismas se adecuaban con el objetivo de disminuir las descargas de los residuos al alcantarillado. Todo esto porque, en la producción de la industria de las curtiembres, se manipulan residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

3.4.2 Conflictos técnicos

Los problemas técnicos corresponden al mal uso de los productos químicos dentro del proceso, - no se tiene en cuenta la proporción necesaria del producto- lo que genera no solo problemas ambientales sino de salud -aumento de problemas respiratorios, intoxicaciones, entre otros- (EOT, componente rural 2000).

3.5 Estrategias de mejora en el proceso de curtición

Las industrias de curtiembres colombianas requieren una planta especial para el tratamiento de las aguas residuales, es una estrategia combinada entre inversión privada por parte de los curtidores y las autoridades ejecutivas, para reducir la emisión de contaminantes en el medio ambiente.

Estas estrategias son urgentes y necesarias en tanto que las pequeñas industrias no cuentan con el presupuesto suficiente para el manejo de los residuos, y las medianas industrias tendrían que asumir estos costos e incrementar los precios de los productos finales, con lo cual la producción nacional tendría costos muy superiores a las importaciones en especial de China, por lo cual no es viable esta industria.

3.5.1 Buenas prácticas en el sector curtidor

En la actualidad persiste la gran preocupación por el manejo y la responsabilidad ambiental en el proceso de las curtiembres, en ese sentido, se ha venido trabajando en implementar prácticas más responsables con el ambiente, es el caso de Rubiano (2018) citando al Ministerio de España, que presenta como buenas prácticas ambientales las siguientes opciones:

- Reducir la cantidad de sal utilizada en el matadero
- Recuperar la sal por el método de desempolvado
- Descarnador en verde, evitando daños en la materia prima.
- Reducir el consumo de sulfuro usando enzimas y/o aminas
- Segregación y tratamiento de los efluentes para prevenir las emisiones de hidrógeno
- Recirculación de los insumos usados en el proceso, para ello se deben filtrar para eliminar los sólidos suspendidos.
- Sustituir el Sulfato amónico por el dióxido de carbono, reduciendo así el contenido de nitrógeno y DBO de aguas residuales.
- Pre- curtir con agentes libres de cromo, como los poliacrilatos, o con los silicatos.
- Recuperación del cromo por precipitación
- Técnicas de captación de polvos
- Emplear tecnologías de acabado de cortina, roller o con pistolas de baja presión (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, s,f).

Para el caso nacional, la Universidad de La Salle (2012), en conjunto con la Secretaria Distrital de Ambiente, crearon la "Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque de vertimientos y residuos" donde exponen las estrategias ambientales que se pueden aplicar, entre ellas se encuentran:

- Usar medidores de agua para controlar el consumo en cada uno de los procesos.
- Reemplazar las mangueras por tuberías de válvulas en el llenado de bombos, para controlar la salida de agua.
- Adecuar el sistema de recolección de aguas residuales.
- Separar los efluentes de aguas alcalinas y ácidas, evitando su mezcla.
- Aprovechamiento de agua lluvias, para esto se requiere construir un sistema de recolección y aprovechamiento de la misma.
- Reutilización de las lonas de la recepción de pieles, en la recolección de los lodos en los lechos de secado.
- Recolección de la sal, y aprovechamiento de la misma en las industrias de cerámica y ladrilleras.
- Empleo de los residuos del pre-descarnado, descarnado, pelambre y dividido, en la industria de cosméticos, por ejemplo, con el colágeno hidrolizado o en la producción de gelatinas.
- Realizar artesanías el retal de cuero que se produce en los acabados, de igual manera se pueden ser reconstituido o aglomerado.

En la misma línea de reconocer y emplear buenas prácticas en el sector, se pueden encontrar diversos trabajos (Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, 2004; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, 2004; Gonzales, 2009; Murcia 2013). Sin embargo, cada empresa tiene la libertad de manejarlas y emplearlas según sus necesidades.

3.5.2 Descripción general de maquinaria y equipos presentes en la industria de las curtiembres

En general, de acuerdo a las visitas realizadas a las bodegas donde se desarrollan actividades relacionadas con el curtido de Pieles se logra identificar una serie de equipo industrial que son de carácter temporal, es decir, según la entrevista realizada a los propietarios, estas máquinas son desmontables y comercializables de forma individual, por lo que no se tendrían en cuenta en el proceso valuatorio de las construcciones asociadas a la industria de curtiembre, se presentan a continuación como referencia general del tipo de maquinaria que es posible

encontrar en el sector, basado en el trabajo realizado por Miguel Ángel Gómez (Gómez, 2020) ver tablas N° 2,3,4,5,6,7,8 y 9.

FICHA TÉCNICA BOMBOS DE PELAMBRE	
FOTO	
PROCESO INVOLUCRADO	PELAMBRE Y CURTIDO
COMPONENTES	Ejes, Motor, Banda, Rueda, Pernos, Apoyos, Zunchos, Piñón, Cableado eléctrico, Oreja de bombos
FUNCIÓN	En este proceso se disuelve el pelo utilizando cal y sulfuro de sodio, produciéndose el desdoblamiento de fibras que prepara el cuero para la posterior curtición.

Tabla 2 Ficha técnica bombos de pelambre. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA DESCARNADORA

FOTO	
PROCESO INVOLUCRADO	PELAMBRE Y CURTIDO
COMPONENTES	Cadenas Motor Banda Cuerpo de apoyo Cuchillas Rodillo de arrastre Rodamientos Pernos Contadores Cableado eléctrico
FUNCIÓN	Por medio de unas cuchillas en espiral se busca eliminar las carnosidades, grasa y trozos de piel deteriorada, para dejar la superficie de piel limpia y uniforme.

Tabla 3 Ficha técnica descarnadora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA DIVIDORA	
FOTO	
PROCESO INVOLUCRADO	PELAMBRE Y CURTIDO
COMPONENTES	Motores Esmeril Banda Chumaseras Cuchillas Contactores Cuerpo de apoyo Rodillo de arrastre Pernos Rodamientos Cableado eléctrico
FUNCIÓN	Se divide por medio de una máquina la carnaza que sirve como residuo para hacer gelatina. Es una operación netamente mecánica que facilita los procesos siguientes.

Tabla 4 Ficha técnica Dividora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA BOMBO CURTIDO Y TEÑIDO	
FOTO 	
PROCESO INVOLUCRADO	PELAMBRE Y CURTIDO
COMPONENTES	Ejes Apoyos Motor Zunchos Orejas de Bombo Piñón Rueda Pernos Bandas Cableado eléctrico
FUNCIÓN	Se busca curtir las pieles con sales básicas de cromo y trivalentes como sulfato monobásico de cromo, partir de dicromato y un reductor a partir de alumbre de cromo y carbonato sódico como gasificante en un solo proceso.

Tabla 5. Ficha técnica bombo curtido y teñido. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA REBAJADORA	
FOTO 	
PROCESO INVOLUCRADO	RECURTIDO
COMPONENTES	Motores Esmeril Cuchillas Cadenas Sellos o retenedores Cableado eléctrico Rodamientos Contactores Bandas Pernos rodillo de arrastre Cuerpo de apoyo
FUNCIÓN	Se busca conseguir cueros de espesuras uniformes.

Tabla 6 Ficha técnica Rebajadora. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020)

FICHA TÉCNICA DE SECADO AL VACIO	
FOTO 	
PROCESO INVOLUCRADO	RECURTIDO
COMPONENTES	Motores Valvulas Bomba Hidraulica Tanque de agua Cuerpo de apoyo Pernos Sellos Retenedores Rodamientos Contactores Cableado eléctrico Bomba de vacio
FUNCIÓN	Ayuda a evaporar el agua de la piel.

Tabla 7 Ficha técnica de secado al vacío. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA TOLDING	
FOTO 	
PROCESO INVOLUCRADO	TERMINADO, MEDIDA Y EMPAQUE
COMPONENTES	Motores Bomba de extracción Pistolas Banda Cuerpo de apoyo Barra de pistolas Retenedores Contactores Cableado eléctrico Rodillo de arrastre Rodamientos Pernos Sellos
FUNCIÓN	Se busca evaporar el agua que tiene el cuero, en este proceso es clave el aire que sale de una caldera.

Tabla 8 Ficha técnica tolding. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

FICHA TÉCNICA MEDIDORA DE CUERO	
FOTO 	
PROCESO INVOLUCRADO	RECURTIDO
COMPONENTES	Motores Válvulas Bomba hidráulica Tanque de agua Banda Cuerpo de apoyo Sellos Retenedores Contactores Cableado eléctrico Bomba de vacìo Pernos
FUNCIÓN	Se busca tener una medida especifica del cuero para proceder a venderlo.

Tabla 9 Ficha técnica Medidora del cuero. Fuente elaboración propia a partir de la información de Gómez (2020).

CAPÍTULO 4. Valuación de bienes inmuebles

En este capítulo se dan a conocer las características generales de la valuación, reconociendo que actualmente es de vital importancia al movilizar el mercado de la venta o adquisición de bienes inmuebles.

4.1 Definición de Valuación

El proceso de valuación como se presenta en la Ley 1673 de 2013, es la actividad por la cual se determina el valor de un bien, de conformidad con los métodos, técnica, actuaciones, criterios y herramientas que se consideren necesarios y pertinentes para el dictamen.

Proceso que es llevado a cabo por el avaluador, que es una persona natural, que posee la formación debidamente reconocida para llevar a cabo la valuación de un tipo de bienes y que se encuentra inscrita ante el Registro Abierto de Avaluadores. (Ley 1673 de 2013).

4.2 Sobre el avaluador

La elaboración de un avalúo para dictaminar el valor del inmueble, implica la aplicación del proceso valuatorio por el avaluador y que sustenta su trabajo en la ética, conocimientos profesionales acordes a su espacialidad, criterios técnicos y metodologías valuatorias actualizadas (Salvatierra, 2015).

4.3 Métodos para valuar los bienes inmuebles

Existen varios métodos que se pueden considerar tradicionales y están bien detallados en la resolución 620 del 23 de septiembre de 2008 emitido por el IGAC, entre ellos está el método de comparación o de mercado, que como su nombre lo indica se necesita tener bienes inmuebles de características similares al predio objeto del peritazgo para utilizarlo adecuadamente, está el método de capitalización de rentas o ingresos, esta técnica valuatoria busca establecer el valor comercial del bien a partir de las rentas o ingresos que se pueden obtener del mismo bien, para el caso particular de las curtiembres de Villapinzón, se sobreentendía que este método no era muy recomendable porque las rentas que se han obtenido en los últimos años están muy por debajo de lo que años anteriores podrían haber recibido, incluso en entrevista en terreno con algunos propietarios decían que muchos han tenido que cerrar sus fábricas porque están trabajando a perdida.
Otro método es el de costo de reposición que busca establecer el costo de las construcciones a precios de hoy y restarle la depreciación acumulada, como se verá al final del ejercicio este método se tuvo en cuenta en la valuación de las construcciones asociadas a la industria y finalmente entre los métodos tradicionales más relevantes tenemos el método residual que está relacionado con estimar el valor de un terreno al ser urbanizable teniendo presente la normatividad y el mercado, este método posiblemente se hubiera podido establecer para nuestro ejercicio pero como estaremos analizando en el procedimiento existen múltiples afectaciones tanto férreas, como de ronda de rio e incluso por cercanías a la autopista norte que incluso se podría considerar que es inviable un proyecto en estos lotes del corredor Villapinzón – Choconta, dado que son en su mayoría lotes de tamaños muy pequeños, producto de sucesiones entre padres a hijos con múltiples afectaciones que limitan su desarrollo urbanístico.

CAPÍTULO 5 Marco Legal

A continuación, se presenta un panorama general de las disposiciones legales que están asociadas a las prácticas de las curtiembres, como son, vertimientos, reglamentación, regulación, y legislación, A fin de contextualizar algunas de las normas que llevaron a que las industrias de las curtiembres a realizar adecuaciones en sus bodegas. Ver tabla N° 10.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Código Sanitario Nacional creado bajo la Ley 9 de 1979	Define las responsabilidades de reglamentar las características permitidas de vertimientos, así como la vigilancia y reglamentación del manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
Ley 9 de 1979	Relacionada con los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan las condiciones del medio ambiente
Decreto 1594 de 1984	Normas vigentes sobre calidad del agua, calidad de los vertimientos, autorización de los mismos y criterios y métodos de análisis.
Ley 373de 1977. (Recursos hídricos).	Ley que promueve la creación de proyectos regionales para el uso eficiente y ahorro del agua, por parte de aquellas entidades que hacen uso del acueducto, alcantarillado y drenaje del agua
Decreto 605 de 1996. (Residuos sólidos)	Reglamenta la Ley 142 de 1994 (Régimen de los servicios públicos domiciliarios) en relación con la prestación del servicio público de aseo, su recolección, disposición, transporte y aprovechamiento de residuos sólidos.
Resolución 2309 de 1986. (Residuos especiales).	Residuos sólidos y normas sanitarias aplicables al almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición sanitaria de los mismos y define el tratamiento de los desechos no convencionales entre los que podríamos calificar los producidos por las curtiembres.
Ley 223 de 1995 Artículo 40	Beneficios tributarios para las industrias que adquieran Los equipos y elementos nacionales o importados que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes.
Ley 1252 de 2008	Define las funciones y roles del gestor de residuos peligrosos, entendiendo este último como cualquier persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos peligrosos

Tabla 10 Algunas de las normas relacionadas al funcionamiento de las industrias de las curtiembres. Elaboración propia.

En cuanto al proceso valuatorio se puede identificar la siguiente normatividad que permite realizar y sustentar el peritaje con criterios técnicos y metodologías valuatorias actualizadas. Ver tabla N° 11

NORMA	DESCRIPCIÓN
Resolución 0762 de 1998	Se establece la metodología para realizar los avalúos, ordenados por la Ley de Desarrollo Territorial ley 388 de 1997
Decreto 466 de 2000	Fija los valores de los honorarios para realizar avalúos de inmuebles urbanos y rurales según la cantidad de metros o el área.
Ley 1673 de 2013	Expedida con por el Congreso de Colombia, es la que se encarga de reglamentar la actividad del avaluador y establecer responsabilidades y competencias de los avaluadores en Colombia para prevenir riesgos sociales
Decreto 5566 de 2014	Este decreto aplica a quienes actúen como avaluadores, valuadores, tasadores de conformidad con lo establecido en la Ley 1673 de 2013. En este se establecen algunas definiciones para aplicar la norma, así mismo, Define la actividad del avaluador.
Decreto 2016 de 2014	Este decreto modifica el parágrafo 2 del artículo 7 del Decreto número 556 de 2014. En este se establece que quien no se haya registrado en la Superintendencia de Industria y Comercio con anterioridad a la entrada en vigencia de la ley, demostrará la calidad de avaluador mediante la presentación de certificado de evaluación de competencias laborales vigente expedido por el Sena, o por una entidad cuyo objeto principal sea la evaluación de avaluadores y no realice avalúos corporativos o de otra índole, o por un organismo de certificación de personas acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) bajo la norma ISO 17024.
Decreto 458 de 2015	Modifica el parágrafo 2° del artículo 7° del Decreto número 556 de 2014, modificado por el Decreto número 2046 de 2014 respecto a la calidad de Avaluadores que obtiene mediante en el registro otorgado por la Superintendencia de Industria y Comercio
Decreto único reglamentario 1074 de 2015	Reglamenta la Ley 1673 de 2013. Las disposiciones aquí mencionadas se aplicarán a quienes actúen como avaluadores, valuadores, tasadores y demás términos asociados
Sentencia 385 de 2015	Que busca presentar la reglamentación del ejercicio de la actividad avaluadora
Decreto 458 de 2016	*Por el cual se modifica el parágrafo 2 del artículo 2.2.2.17.2.4. del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015"* y que en virtud de la Ley 1673 de 2013, presenta que es obligación de los avaluadores inscribirse en el Registro Abierto de Avaluadores, que será desarrollado por las Entidades Reconocidas de Autorregulación que sean autorizadas para el " efecto por la Superintendencia de Industria y Comercio.
Resolución 63949 de 2021 Superintendencia De Industria Y Comercio	Modifica el Título IX de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, frente a las entidades reconocidas de autorregulación que soliciten llevar el registro abierto de avaluadores, los requisitos para la autorización, suspensión y terminación del reconocimiento.

Tabla 11 Algunas de las normas relacionadas con el proceso valuatorio. Elaboración propia.

MARCO EMPÍRICO

CAPÍTULO 6 Metodología

El presente estudio tiene un enfoque de carácter histórico–explicativo, al analizar inicialmente los orígenes del Proceso Analítico Jerárquico (AHP - Analytic Hierarchy Process), y la posibilidad de ser aplicado en el campo valuatorio, revisando sus fortalezas y debilidades en comparación con métodos tradicionales valuatorios, para lograr aplicar este proceso AHP en la valuación de bienes asociados a la industria de curtiembres.

Igualmente, es de carácter descriptivo y exploratorio, ya que se hace necesario verificar, describir y explorar la industria de las curtiembres, en cuanto a sus orígenes, la geolocalización de las industrias, la problemática ambiental, las adecuaciones que se han venido realizando, entre otras.

6.1 Hipótesis de la Investigación

Inicialmente se tiene la premisa que el Proceso Analítico Jerárquico se puede aplicar en la industria de las curtiembres permitiendo analizar variables de diferente jerarquía. Igualmente, partiendo desde un ejercicio valuatorio previo, se considera como hipótesis general que:

Actualmente pueden existir variables que no son tenidas en cuenta en la valuación de bienes inmuebles asociados a la industria de las curtiembres porque no es clara la forma de ponderarlas, dejando el ejercicio valuatorio sesgado.

6.2 Variables de la Investigación

- Área construida
- Área lote
- Adecuaciones físicas para el funcionamiento
- Maquinaria asociada a la industria de las curtiembres
- Distancia a la vía férrea
- Distancia a las afluentes de agua
- Distancia a las vías principales
- Mercado asociado a la industria
- Estado de conservación
- Materiales constructivos
- Depreciación
- Entorno
- Permiso de funcionamiento (CAR)

6.3 Instrumentos de medición y técnicas

En todo estudio, los instrumentos de recolección de datos y de medición deben ser confiables, válidos y objetivos, como lo mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2014), dado que, estos son los que permiten al investigador abordar el objeto de estudio. Considerar estos aspectos permitirá identificar las fuentes de indagación y el tipo de información necesaria para cumplir con los objetivos.

Para el caso concreto de este trabajo, se utilizó un instrumento de corte documental, a través de dos fuentes de información, como son las fuentes primarias o directas y las secundarias (Dankhe, 1986). Combinar los dos tipos de fuentes facilitó acceder a información producto de un trabajo intelectual, así como datos organizados y analizados que referían a fuentes primarias.

Por otra parte, se realizó trabajo de campo para verificar las condiciones y adecuaciones de los predios.

6.4 Procedimiento

El proceso se realizó en cuatro fases que incluían la recopilación de la información, el procesamiento de la información, el análisis de la información y la elaboración del informe. Ver figura N° 8.



Figura 8 Proceso general de la metodología. Fuente elaboración propia con imágenes de internet.

6.4.1 Recopilación de información

La exploración de fuentes primarias se fundamentó en las características y ventajas del AHP, haciendo énfasis en las variables de análisis y profundizando en la revisión de la literatura desarrollada por expertos en estas temáticas, por ejemplo, en su aplicación en procesos de valuación.

Del mismo modo, se examinó la información secundaria, como informes realizados por las autoridades ambientales del Municipio de Villapinzón, trabajos de grado, planes de manejo ambiental e indicadores de la problemática ambiental asociado a las empresas de curtición. El producto de esta exploración se presenta en el marco teórico.
Por otra parte, en el trabajo de campo se buscó verificar físicamente los predios, la maquinaria asociada, -fija y móvil- las adecuaciones que se han realizado. El entorno y las vías principales.

6.4.2 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se realizó con un estudio de mercado, mercado de la renta y la metodología del AHP.

6.4.3 Análisis de la información

En esta sección, a través del trabajo de campo, la elaboración de mapas de cartografía, el empleo de la metodología AHP y la elaboración de matrices, se procuró establecer las metavariables representativas en el proceso valuatorio.

6.4.4 Elaboración del informe

En esta fase se buscó describir y mostrar la información de cada una de las fases del proyecto Así mismo, los resultados más importantes se sintetizaron a manera de conclusiones y a partir de allí se realizaron sugerencias para tener en cuenta en futuros estudios.

7. RESULTADOS

Para lograr identificar aquellas variables más relevantes que podrían incidir en el valor integral de los inmuebles asociados a la industria de las curtiembres en el municipio de Villapinzón – Cundinamarca, este estudio se divide en diferentes componentes que al final permitirán en el capítulo de análisis y conclusiones, identificar la importancia de esas variables en la justipreciación de estos inmuebles.

7.1 Componente espacial

Inicialmente como punto de partida se consideraba de importancia alta, lograr identificar la ubicación espacial de cada una de las curtiembres, lo anterior porque a raíz del estudio preliminar se logra establecer que esta industria se desarrolló alrededor de fuentes de agua, pero era necesario entender la relación entre la ubicación espacial de la industria, el cauce y trazado del rio, las principales vías de acceso a la zona, la proximidad al centro urbano e incluso la proximidad con la vía férrea que al final es también relevante en el ejercicio del análisis espacial.

Para lograr este análisis se recurrió a la cartografía que en su momento adelantó la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda., en el marco del proyecto de *"Diseño Planta de Tratamiento Aguas Residuales de Villapinzón, y Curtiembres Artesanales Sector Choconta – Villapinzón"* que fue requerido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, se digitalizó la ubicación de 83 Curtiembres a partir de 8 planchas denominadas 098-Z-villapinzon Choconta 076, 098-Z-villapinzon Choconta 077, 098-Z-villapinzon Choconta 078, 098-Z-villapinzon Choconta 079, 098-Z-villapinzon Choconta 080, 098-Z-villapinzon Choconta 081, 098-Z-villapinzon Choconta 082, 098-Z-villapinzon Choconta 083 y 098-Z-villapinzon Choconta 084.

Presentamos una muestra de esta cartografía (figura N° 9) con la misma, también fue posible digitalizar las áreas delimitadas como Ronda de Rio, Afectación férrea y afectación Vial, por otra parte, y en pro de complementar el análisis de la ubicación de las curtiembres y sus características físicas y de funcionamiento se complementó este análisis con la georreferenciación de la cartografía asociada al trabajo de investigación realizado por Daniela Rubiano. (Rubiano, 2018).

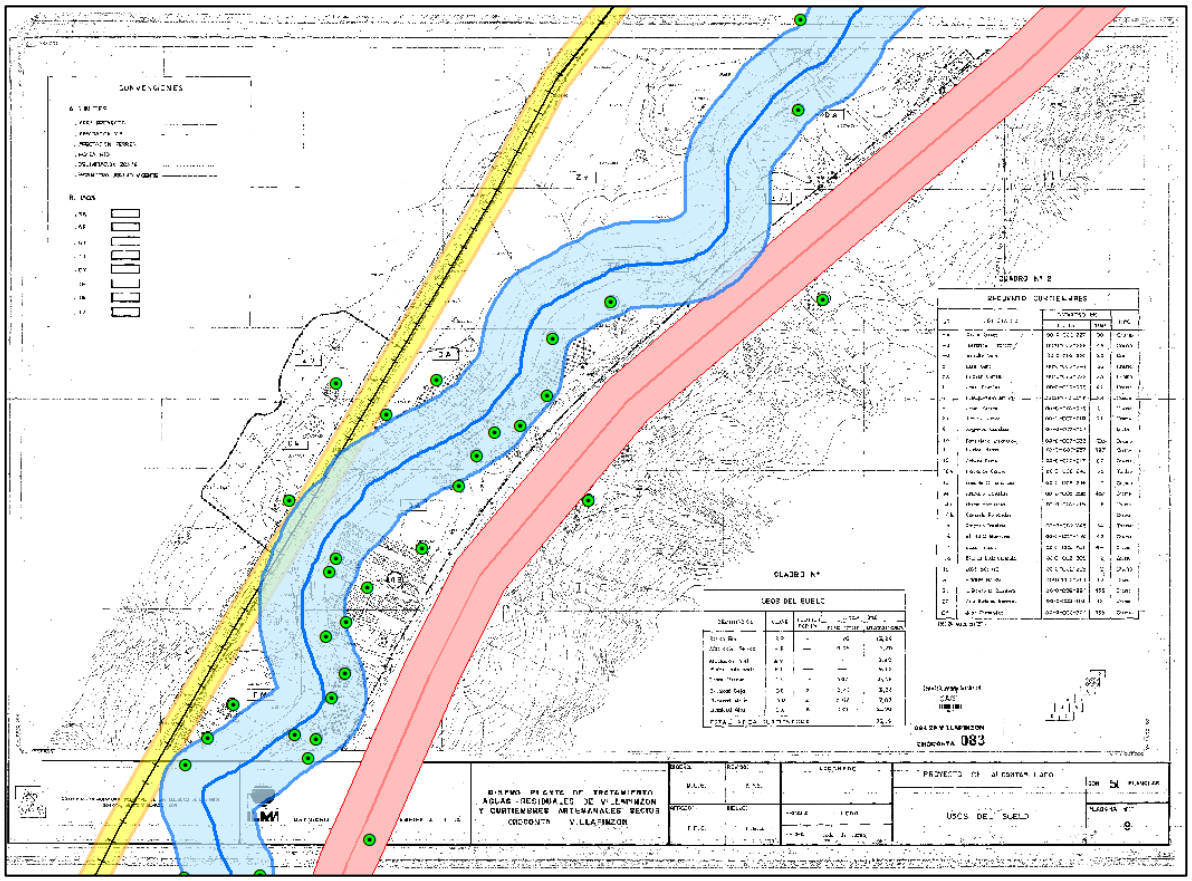


Figura 9 Muestra de la digitalización realizada sobre las planchas que realizó la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda , en este caso correspondiente a la plancha 098-Z-Villapinzon Choconta 083, donde se puede observar lo correspondiente a ubicación de curtiembres (puntos verdes) , línea férrea y su área de afectación (amarillo), digitalización del cauce del Río y Ronda asociada (azul) y finalmente el trazado de la autopista norte (Rosado), Elaboración propia.

Como resultado tenemos la figura N° 10, que muestra la ubicación de las curtiembres que existían en Villapinzón en 1986, complementado con algunas curtiembres adicionales que se señalan en el trabajo cartográfico de Rubiano, que por la base de datos anexa a la georreferenciación se logra identificar que se trata de curtiembres diferentes.

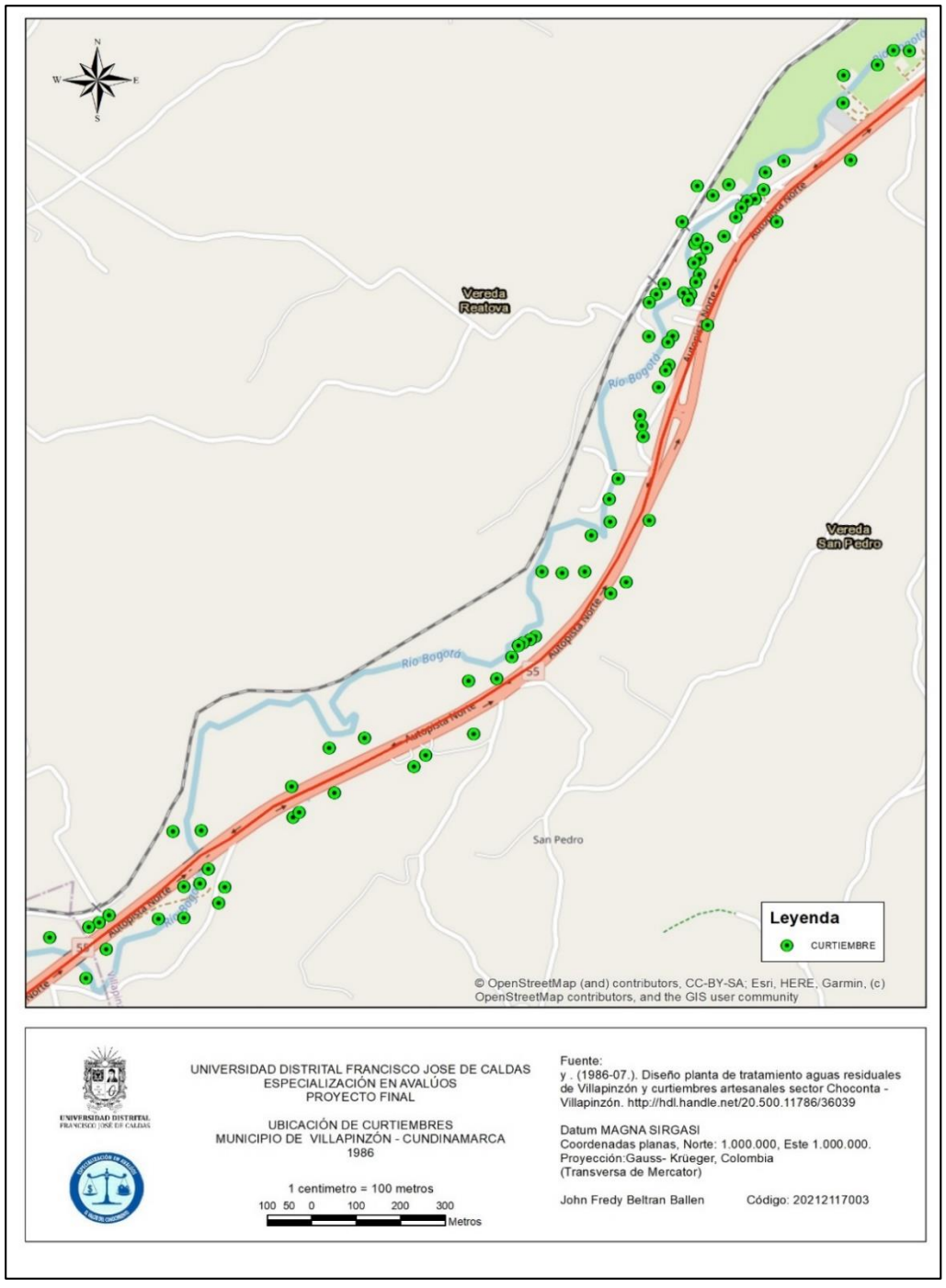


Figura 10 Mapa de la ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón-Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).

Siguiendo la línea del estudio, como se mencionó anteriormente se digitalizó lo relacionado a afectaciones por lo que tenemos la figura N° 11:

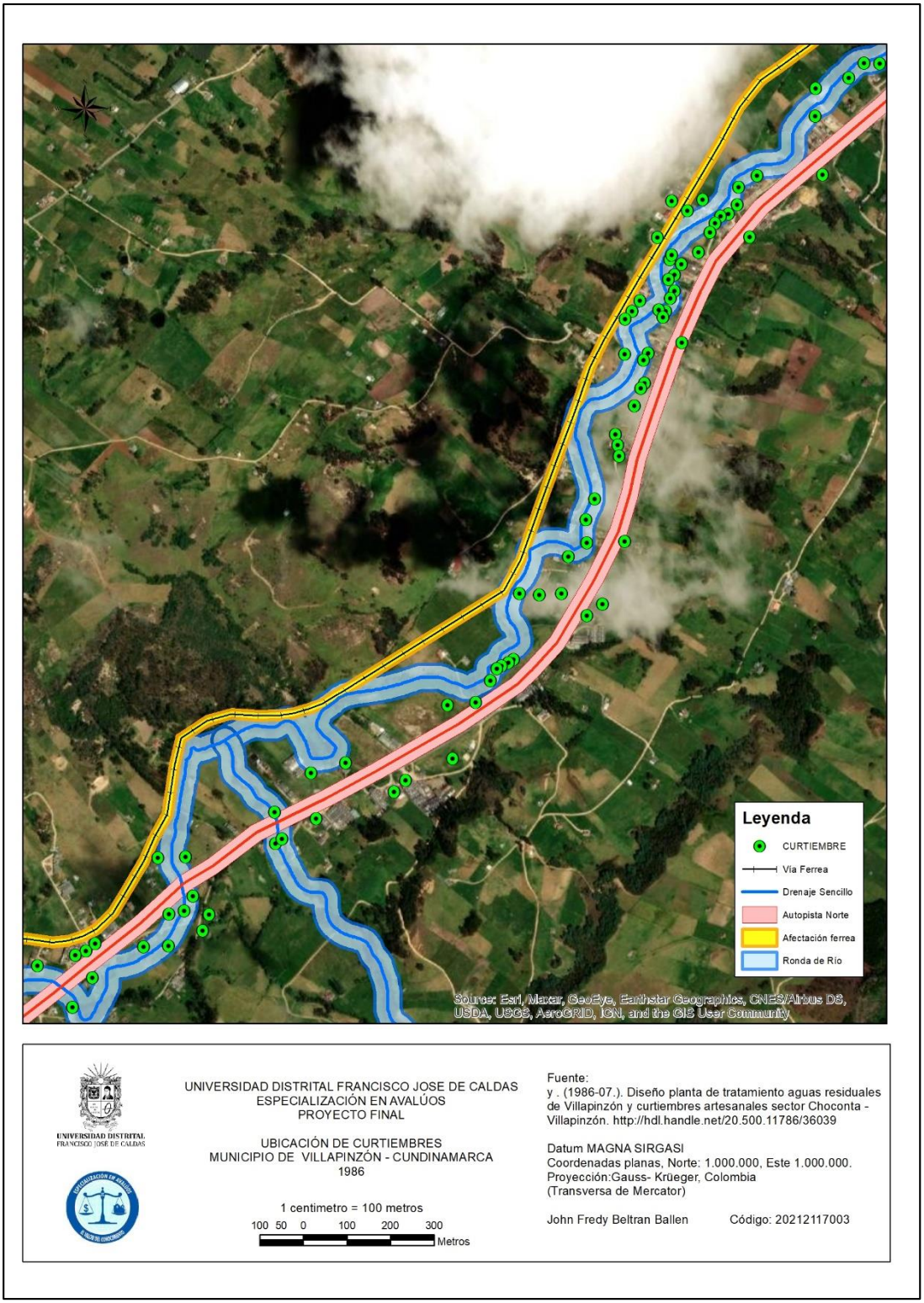


Figura 11 *Afectaciones asociadas a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón-Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).*

Se logra identificar los tipos de suelos que se encuentran asociados a los predios donde están ubicadas las curtiembres. Ver Figura N° 12.

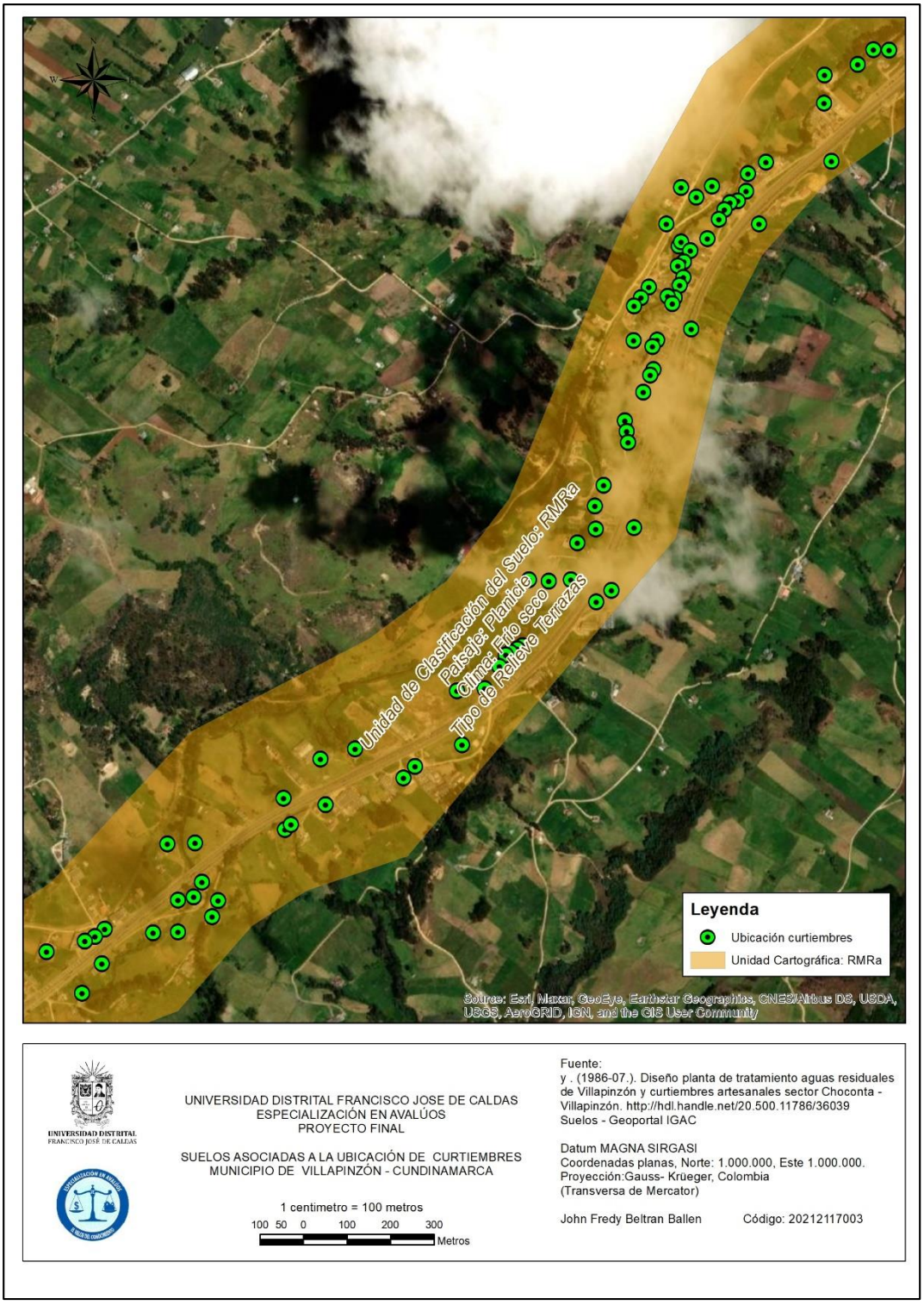


Figura 12 Suelos asociados a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón- Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986).

Al respecto, sorprende que absolutamente todas las curtiembres se encuentren en el mismo tipo de suelos, cuyas características son:

Unidad Cartográfica: RMRa, Paisaje: Planicie, Clima: Frio Seco

Tipo de relieve: terrazas, áreas planas- afectadas en sectores muy aislados por encharcamiento poco frecuentes

Características: Relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado con pendientes 1-7%

Suelos profundos a superficiales, pobre a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción extremadamente ácida a neutra, saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada.

En cuanto a la capacidad de uso, (ver figura N° 13) son tierras de clase II, subclase IIc, que en el mismo caso de los suelos todas las curtiembres de Villapinzón – Cundinamarca se encuentran en la misma clasificación, las cuales se caracterizan por presentar limitaciones de uso debido principalmente a la probabilidad de ocurrencia de heladas, que suelen afectar drásticamente los cultivos que allí se dispongan. Su uso está encaminado a la agricultura intensiva con fines comerciales y a la ganadería semiintensiva con utilización de pastos mejorados, en praderas adaptadas para los mismos, en procura de la producción de leche, con recomendaciones como rotación de cultivos. Aplicación de enmiendas y fertilizantes guiada por técnicos agropecuarios. Utilización controlada de prácticas de mecanización agrícola.

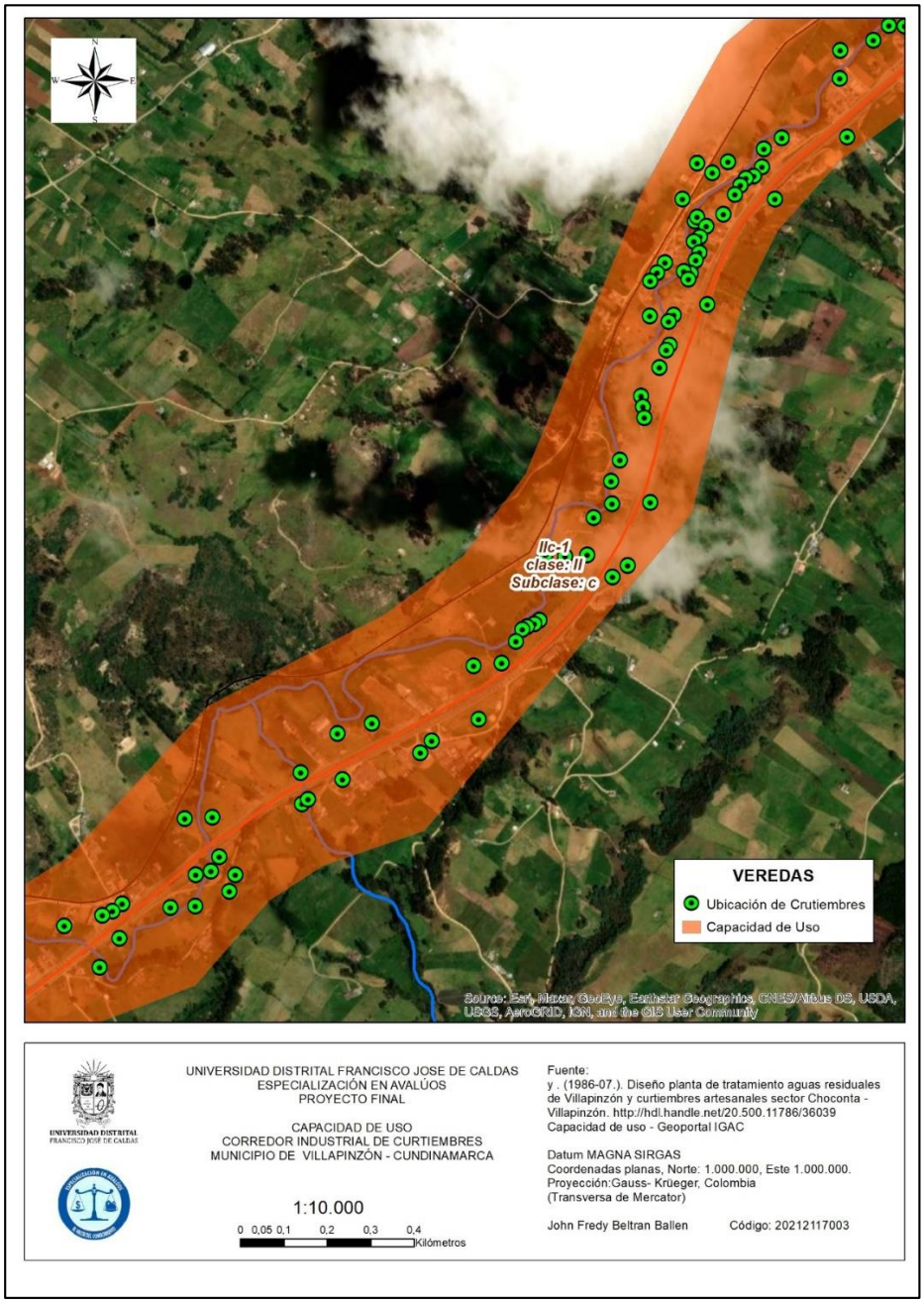


Figura 13 Capacidad de uso del suelo asociados a la Ubicación de las curtiembres Municipio de Villapinzón- Cundinamarca 1986. Fuente elaboración propia con la información de Rubiano (2018) y la información de la Empresa Ingeniería y Laboratorio Ambiental Ltda. (1986)

7.2 Componente Normativo y Funcional

En este apartado se describe lo encontrado en la industria de las curtiembres de Villapinzón – Cundinamarca referente al componente normativo que pudiera ocasionar el no funcionamiento o adecuación de una empresa en particular y también un pequeño análisis de lo encontrado en el Registro Único Empresarial y social – RUES respecto al funcionamiento o no de un muestreo de curtiembres del municipio de Villapinzón- Cundinamarca, como fuente de datos se tuvieron en cuenta el documento denominado "Diagnostico ambiental y legalización de las industrias del curtido de pieles Fase II" desarrollado por la Corporación autónoma Regional C.A.R. en 2001, también se realizó una verificación de algunas de las curtiembres del municipio de Villapinzón-Cundinamarca en el RUES, este último administrado por las cámaras de comercio a nivel Nacional para verificar su estado actual, es decir si estaban activas y en funcionamiento o tenían matricula mercantil cancelada.

7.2.1 Distribución de la Industria por Vereda

De acuerdo a lo anterior, se encuentra que, para febrero de 2001, de acuerdo al diagnóstico de la CAR se encontraron 131 industrias asociadas al curtido de pieles, la distribución por veredas para el municipio de Villapinzón fue el siguiente ver figura N°14:

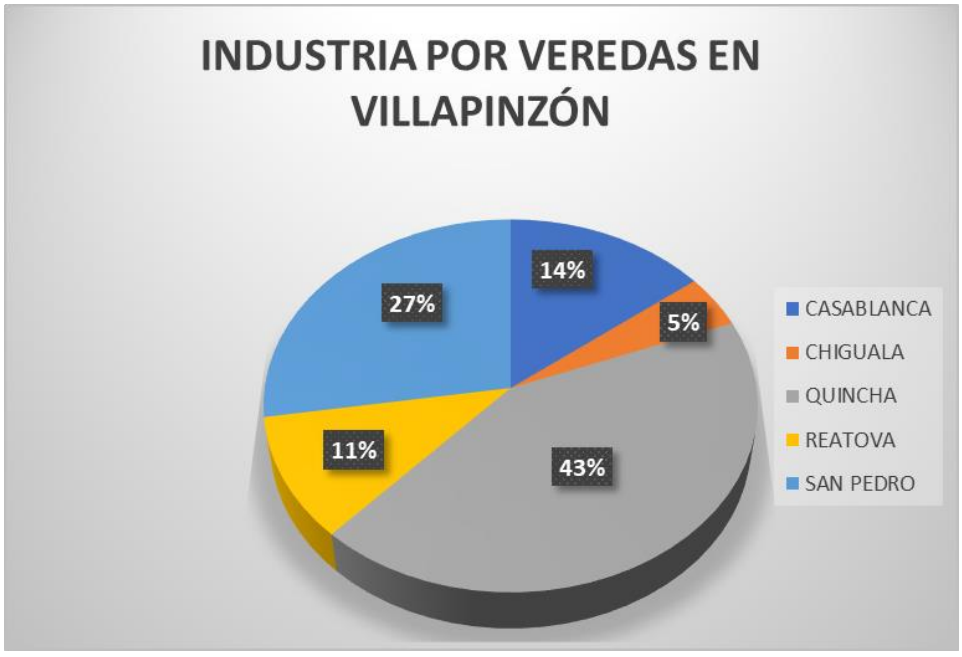


Figura 14 Cantidad de Industrias por veredas en Villapinzón- Cundinamarca. Fuente elaboración propia a partir del "Diagnostico ambiental y legalización de las industrias del curtido de pieles Fase II" desarrollado por la CAR en 2001.

7.2.2 Clasificación por nivel de producción:

Se clasifican en Industrias grandes aquellas que poseen dentro de su maquinaria dos o más fulones con los cuales pueden procesar a máxima capacidad 1500 pieles mensuales y se clasifican como industrias pequeñas aquellas que cuentan con un solo fulón con el que podrían procesar a máxima capacidad 700 pieles mensuales. Ver figura N° 15.

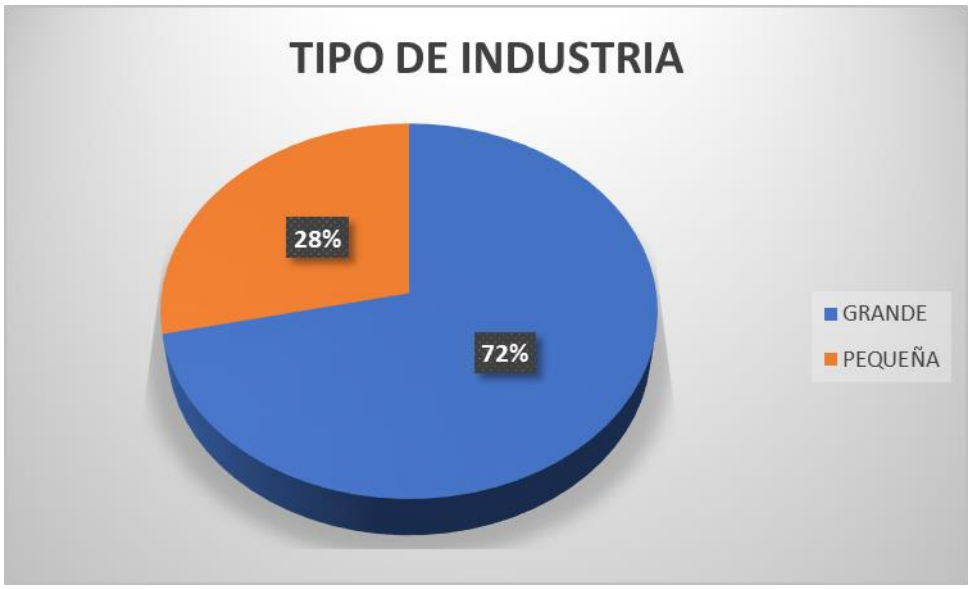


Figura 15 Clasificación de las Industrias por nivel de producción en Villapinzón-Cundinamarca. Fuente elaboración propia a partir del "Diagnostico ambiental y legalización de las industrias del curtido de pieles Fase II" desarrollado por la CAR en 2001.

7.2.3 Industrias Anexas

Además de las industrias propiamente dicha como curtiembres, existen algunas industrias que desarrollan funciones mecánicas intermedias para las demás curtiembres como: dividido, rebajado, estirado, pulido, secado, planchado, pintado o acabado, en Villapinzón se encontraron al momento del diagnóstico 7 industrias que funcionan como curtiembres y prestadora de servicios y adicional 3 industrias procesadoras de subproductos.

7.2.4 Análisis normativo

Según lo establecido en el acuerdo 16 de 1998 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y el Plan de Ordenamiento Territorial, la ronda hidráulica y la ronda de protección ambientas del cauce del rio Bogotá no puede ser inferior a 30 metros por lo que en el diagnostico se menciona que:

- 21 industrias tienen que ser reubicadas por estar localizadas totalmente dentro de la ronda de protección ambiental y no poseer área suficiente dentro del

predio para continuar con su actividad, por lo que deben desarrollar plan de cierre, desmonte y plan de recuperación de la ronda del rio Bogotá y otras afluentes superficiales, es importante señalar que este diagnóstico agrupa el inventario de las industrias de las curtiembres de los municipios de Villapinzón, Choconta y Cogua, pero todas las 21 industrias para reubicación son de Villapinzón, de igual forma 48 industrias tienen que reubicar una parte del área de producción por estar en ronda de protección del rio Bogotá y/o otras fuentes superficiales e igualmente que en el caso anterior todas están ubicadas en el municipio de Villapinzón.(CAR,2001).

7.3 Componente Físico – Descriptivo de la tipología constructiva

En la realización de vistas a campo, el objetivo central era determinar las características constructivas de las edificaciones asociadas a la industria de las curtiembres, en este caso específico se logra tener acceso a dos curtiembres ubicadas en la Vereda Reatova, que, en observaciones generales de la zona, se podrían calificar como de tipología estándar y se identifica una curtiembre que tiene una descripción muy completa de sus instalaciones interiores con fotografías en su página web de la vereda Casa Blanca que podría calificarse como tipología media – superior. Ver Figura N° 16 y tablas N° 12, 13, 14 y 15.



Figura 16 Fotografías georreferenciadas de las características constructivas de las edificaciones asociadas a la industria de las curtiembres. Fuente elaboración propia.

TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA CURTIEMBRE Nº 1	
PISO	**MUROS**
	
CUBIERTA	**FACHADA**
	
PTAR	**INFRAESTRUCTURA INTERNA (TANQUES)**
	

Tabla 12 Tipología constructiva curtiembre N° 1. Fuente elaboración propia.

TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA CURTIEMBRE Nº 2	
PISOS	**MUROS**
	
CUBIERTA	**FACHADA**
	
CANALES	**PTAR**
	

Tabla 13 Tipología constructiva curtiembre N° 2. Fuente elaboración propia.

TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA CURTIEMBRE Nº 3	
PISO	**MUROS**
	
CUBIERTA	**FACHADA**
	

Tabla 14 Tipología constructiva curtiembre N° 3. Fuente elaboración propia, a partir de la información de la página web de la empresa Leathercol S.A.S.en https://www.leathercol.com/es/contactenos.html

ENTORNO URBANÍSTICO	
VÍAS DE ACCESO	**EDIFICACIONES DEL SECTOR**
	
AUTOPISTA NORTE	**DELIMITACIÓN VIA FERREA**
	

Tabla 15 Entorno Urbanístico de las curtiembres. Fuente elaboración propia.

7.4 APLICACIÓN DEL MODELO AHP

En la valoración de inmuebles rurales, normalmente no se cuenta con información suficiente para aplicar métodos tradicionales de valuación inmobiliaria, ya que no cuenta con un mercado muy amplio de transacciones, el departamento de Cundinamarca tiene municipios donde es posible aplicar dichos métodos porque existe incluso bases de datos importantes para aplicar métodos econométricos que darían mayores precisiones al perito valuador, en el caso del municipio de Villapinzón en el mismo departamento de Cundinamarca, esto no ocurre, las ofertas son escasas concentradas en la cabecera municipal y las pocas ofertas rurales no tienen características similares a los predios del corredor industrial de las curtiembres.

En este escenario, el avaluador se enfrenta a un ejercicio valuatorio con escasa información, por otro lado, existen una serie de variables de carácter cualitativo que se deben cuantificar, estas situaciones se pueden resolver con la aplicación del Proceso analítico Jerárquico.

Para el ejercicio valutorio que se pretende analizar es necesario identificar una serie de metavariables, que son aquellas variables explicativas compuestas por otras variables (Aznar, 2012).

Las metavariables propuestas son las siguientes:

- Entorno urbanístico
- Características particulares del predio
- Distancia a Centro poblado y acceso directo a la autopista Norte (en este caso a la cabecera municipal de Granada)
- Afectaciones físicas del predio.

Estas metavariables se pueden explicar a su vez por variables explicativas de segundo orden o subvariables que ayudan a mejorar el análisis y explicar lo que se denomina conglomerados en AHP (Escobar, 1997), las subvariables que se encuentran en este estudio son las siguientes:

Entorno Urbanístico

- Tipo de suelos
- Capacidad de Uso de suelos

Características particulares del predio

- Calidad de Materiales del área construida del inmueble.
- Tipo de cubierta
- Área del Predio
- Área construida

- Tipo de pisos

Distancia / Comunicaciones

- Distancia centro urbano (en este caso distancia a cabecera municipal de Granada – Cundinamarca)
- Acceso directo a la autopista Norte.

Afectaciones Físicas del Predio

- Afectación férrea
- Afectación ronda de rio
- Afectación Autopista Norte.

A partir de lo anterior, se logra realizar un modelo para representar el modelo AHP propuesto: Ver figura N° 17

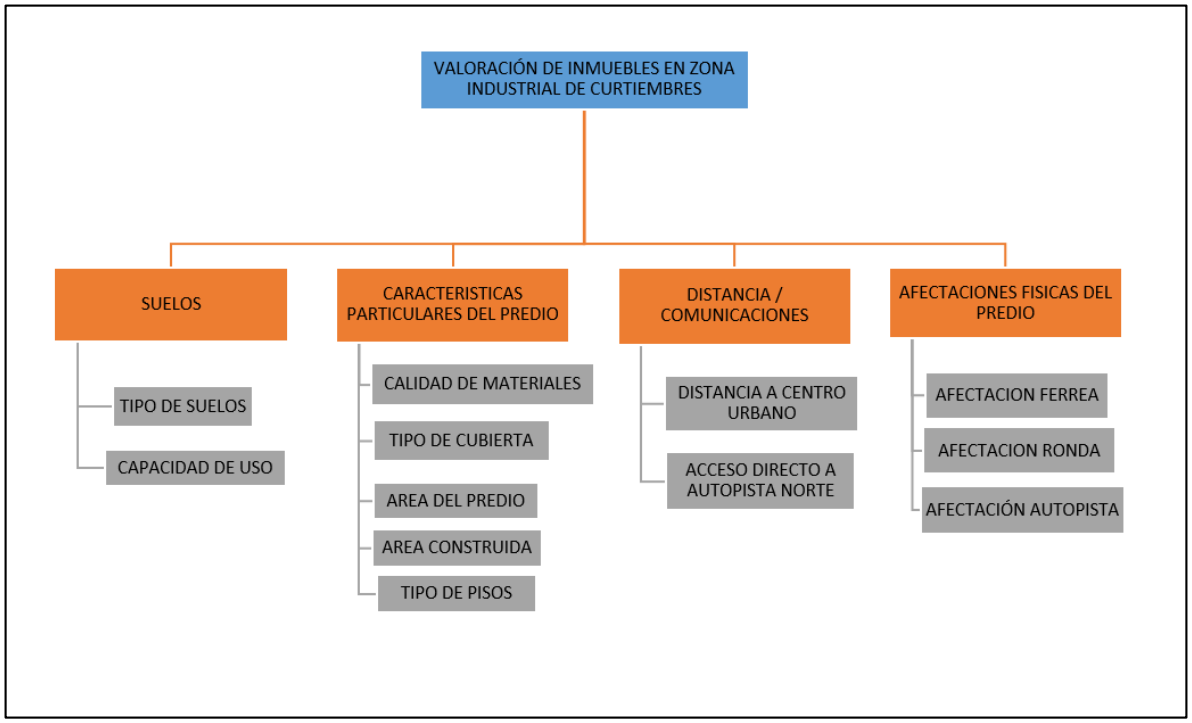


Figura 17. Valoración de los inmuebles en la zona industrial de curtiembre. Fuente elaboración propia.

8. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

Inicialmente se hace necesario realizar comparaciones pareadas de alternativas o criterios, para lograr determinar qué tan fuerte resulta uno respecto al otro, formando matrices de comparación pareadas como se muestra en la tabla N° 16:

	SUELOS	CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PREDIO	DISTANCIA /COMUNICACIONES	AFECTACIONES FISICAS DEL PREDIO
SUELOS	1,00	1/5	1/2	1/7
CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PREDIO	5	1,00	1/3	1/4
DISTANCIA /COMUNICACIONES	2	3	1,00	1/3
AFECTACIONES FISICAS DEL PREDIO	7	4	3	1,00

Tabla 16 Comparaciones pareadas de alternativas o criterios. Fuente elaboración propia.

Luego se debe calcular la sumatoria de columnas de la matriz de comparación pareada de los criterios. Ver tabla N° 17

	SUELOS	CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PREDIO	DISTANCIA /COMUNICACIONES	AFECTACIONES FISICAS DEL PREDIO
SUELOS	1,00	0,20	0,50	0,14
CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PREDIO	5	1,00	0,33	0,25
DISTANCIA /COMUNICACIONES	2	3	1,00	0,33
AFECTACIONES FISICAS DEL PREDIO	7	4	3	1,00
SUMATORIA	**15**	**8,20**	**4,83**	**1,73**

Tabla 17 Sumatoria de columnas de la matriz de comparación pareada de criterios. Fuente elaboración propia.

Seguidamente, se debe realizar la división de cada término de la matriz por el valor que representa la sumatoria de su columna, para determinar la matriz de comparación pareada normalizada de criterios. Ver Tabla N° 18.

MATRIZ NORMALIZADA				
	C1	**C2**	**C3**	**C4**
C1	0,066666667	0,024390244	0,103448276	0,082758621
C2	0,333333333	0,12195122	0,068965517	0,144827586
C3	0,133333333	0,365853659	0,206896552	0,193103448
C4	0,466666667	0,487804878	0,620689655	0,579310345

Tabla 18. Determinación de la matriz de comparación pareada normalizada de criterios. Fuente elaboración propia.

Para obtener el vector promedio (W), el valor de λmax , el índice de consistencia y el ratio de consistencia, se utilizó la plantilla desarrollada por ArcGeek disponible en https://www.youtube.com/watch?v=bONLsstGDzM Ver Tabla N° 19

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	Wi	Ci	LAMDAi	
C1	1,00	1/5	1/2	1/7	0,35	0,06	0,97	
C2	5	1,00	1/3	1/4	0,80	0,15	1,23	
C3	2	3	1,00	1/3	1,19	0,22	1,07	
C4	7	4	3	1,00	3,03	0,56	0,97	
Pi	15,00	8,20	4,83	1,73	5,37		4,24	λmax

		PESOS
C1	SUELOS	0,0644
C2	CARACTERISTICAS DEL PREDIO	0,1497
C3	DISTANCIA/COMUNICACIÓN	0,2216
C4	AFECTACIONES	0,5642
		1,00

Ci=	0,07980252	
Rci=	0,99	
CR=	0,0806	Consistente

$$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$$

$$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$$

$$CR = Ci/Rci$$

Tabla 19 Valores del vector promedio (W), el valor de λmax, el índice de consistencia y el ratio de consistencia. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.

La ponderación obtenida nos indica la importancia de las metavariables en la explicación del valor integral del predio, en orden de importancia será igual a :

- Afectaciones: 56.42%
- Distancia/ comunicaciones: 22.16 %
- Características particulares del predio: 14.97%
- Suelos: 6.44 %

Definida la ponderación de las metavariables, se pasa a ponderar dentro de cada una la importancia de las variables secundarias.

Metavariable: Suelos:

Variables secundarias:

- Tipo de Suelos
- Capacidad de Uso

Se plantea entonces la matriz de comparación pareada: Ver Tabla N° 20

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	3	1,73	0,75	1,00
C2	1/3	1,00	0,58	0,25	1,00
Pi	1,33	4,00			2,00
			2,31		

Riesgo de delizamiento		PESOS	
C1	Tipo de suelos	0,75	**C1**
C2	Capacidad de Uso	0,25	**C2**
		1,00	**C3**

Ci=	0		$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	0		$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	$CR = Ci/Rci$

Tabla 20 Matriz de comparación pareada para las variables asociadas a la metavariable suelos. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.

Es importante señalar que el método de Saaty funciona adecuadamente para matrices mínimo de tres por tres, en el caso de una comparación pareada entre dos variables, es prácticamente directa la relación, es decir, desde el conocimiento propio del avaluador y/o del experto que nos ayude a clasificar las variables que tanto incide una variable sobre la otra.

Metavariable: Características particulares del predio

Variables secundarias:

- Calidad de materiales
- Tipo de cubierta
- Área del predio
- Área construida
- Tipo de piso

Se plantea entonces la matriz de comparación pareada: Ver Tabla N° 21

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1	1/7	1/5	2	0,56	0,07	1,01
C2	1	1,00	1/9	1/3	1/4	0,39	0,05	0,87
C3	7	9	1,00	7	9	5,24	0,65	0,98
C4	5	3	1/7	1,00	1,00	1,16	0,14	1,37
C4	1/2	4	1/9	1	1,00	0,74	0,09	0,00
Pi	14,50	18,00	1,51	9,53	13,25	8,11	4,23	λmax

		PESOS
C1	CALIDAD DE MATERIALES	0,0696
C2	TIPO DE CUBIERTA	0,0484
C3	AREA DEL PREDIO	0,6470
C4	AREA CONSTRUIDA	0,1437
C4	TIPO DE PISOS	0,09
		1,00

Ci=	-0,19371695	$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	1,188	$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	-0,1631	Consistente $CR = Ci/Rci$

Tabla 21 *Matriz de comparación pareada para variables asociadas a la construcción. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek*

Metavariable: Distancia / Comunicaciones

Variables secundarias:

- Distancia a centro urbano
- Acceso directo a autopista norte

Se plantea entonces la matriz de comparación pareada: Ver Tabla N° 22

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/7	0,38	0,13	1,00
C2	7	1,00	2,65	0,88	1,00
Pi	8,00	1,14			2,00
			3,02		

Riesgo de delizamiento		PESOS	
C1	Distancia a centro urbano	0,13	C1
C2	Acceso directo a autopista norte	0,88	C2
		1,00	

Ci=	0	$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	0	$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	#¡DIV/0!	#¡DIV/0! $CR = Ci/Rci$

Tabla 22 Matriz de comparación pareada asociada a las distancias. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek.

Metavariable: Afectaciones Físicas del Predio

Variables secundarias:

- Afectación férrea
- Afectación ronda
- Afectación autopista

Se plantea entonces la matriz de comparación pareada. Ver Tabla N° 23.

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)						
	C1	C2	C3	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/4	3	0,91	0,21	1,12
C2	4	1,00	7,00	3,04	0,70	0,98
C3	1/3	1/7	1,00	0,36	0,08	0,93
Pi	5,33	1,39	11,00	4,31		3,03
Riesgo de delizamiento				PESOS		
C1	Afectación ferrea			0,21	C1	
C2	Afectación ronda			0,70	C2	
C3	Afectación Autopista			0,08	C3	
				1,00		
Ci=	0,01618331			$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$		
Rci=	0,66			$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$		
CR=	0,0245	Consistente		$CR = Ci/Rci$		

Tabla 23 Matriz de comparación pareada para las variables asociadas a las afectaciones. Fuente elaboración propia, plantilla ArcGeek

Teniendo las ponderaciones de las variables secundarias, se procede junto con el producto de ponderación de cada metavariable, a calcular la ponderación final de cada una de las variables secundarias, en otras palabras determinar el peso de cada una de las variables en la determinación y explicación del precio de los inmuebles.

Estas ponderaciones forman el vector propio del peso de las variables explicativas secundarias. Ver Tabla N° 24.

VARIABLE		METAVARIABLE	VARIABLE SECUNDARIA	PONDERACIÓN FINAL
X1	TIPO DE SUELOS	6%	75%	4,50%
X2	CAPACIDAD DE USO	6%	25%	1,50%
X3	CALIDAD DE MATERIALES	15%	7%	1,04%
X4	TIPO DE CUBIERTA	15%	5%	0,73%
X5	AREA DEL PREDIO	15%	65%	9,71%
X6	AREA CONSTRUIDA	15%	14%	2,16%

X7	**TIPO DE PISOS**	15%	9%	1,35%
X8	**DISTANCIA A CENTRO URBANO**	22%	13%	2,86%
X9	**ACCESO A LA AUTOPISTA NORTE**	22%	88%	19,36%
X10	**AFECTACION FERREA**	56%	21%	11,76%
X11	**AFECTACION RONDA**	56%	70%	39,20%
X12	**AFECTACIÓN AUTOPISTA**	56%	8%	4,48%

Tabla 24 Ponderación de las variables secundarias. Fuente elaboración propia.

Como resultado final tenemos la siguiente ecuación que permitirá ponderar adecuadamente los predios asociados a la industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón – Choconta:

VALOR DEL PREDIO (Y) = 0,0461X + 0,0092X2+ 0,0084X3+ 0,0328X4+ 0,0763X5+ 0,0495X6+ 0,1336X7+ 0,0495X8+ 0,2829X9+ 0,0495X10+ 0,1967X11+ 0,0655X12

Se logra apreciar que las variables que más peso tienen en la ecuación corresponden a la afectación por ronda de rio, el acceso directo a la autopista norte, la afectación férrea y el área total del predio, en segunda medida el tipo de suelos y la afectación de la autopista que este último punto estaría vinculado con los procesos de ampliación de la misma y la adecuación de andenes en este corredor industrial. Ver Tablas N° 25, 26, 27, 28,29,30 y 31.

Ahora bien, se procede a ponderar cada uno de los predios de la muestra, en nuestro caso de los lotes del muestreo, los cuales se nombran como lote 1, lote 2, lote 3 y lote 4 y para completar se tiene en cuenta el lote objeto de la valuación, se procede a ponderar estos lotes muestra de acuerdo a cada una de las variables, iniciamos con la variable área del predio (Tabla 25).

Es importante anotar en este estudio, que para hacer una comparación de predios muestra por cada una de las variables, solamente se tienen que tener en cuenta aquellas variables que pueden ser evaluadas para todos los predios, en este caso, se tuvieron en cuenta las variables: área del predio, Distancia centro poblado, acceso directo autopista norte, afectación férrea y afectación ronda de rio, las demás variables por ejemplo las asociadas a las construcciones no se tienen en cuenta porque estamos comparando únicamente terreno y las variables asociadas al suelo y la capacidad de uso no se tiene en cuenta por que tanto el predio objeto del avalúo como el mercado comparativo están en el mismo tipo de suelos y con la misma capacidad de uso.

Variable Secundaria: Área del Predio

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/2	1/5	1/9	2	0,47	0,07	1,15
C2	2	1,00	1/2	1/3	4	1,06	0,15	1,00
C3	5	2	1,00	1/2	4	1,82	0,26	1,01
C4	9	3	2	1,00	9,00	3,45	0,48	1,00
C4	1/2	0	1/4	0,11111111	1,00	0,32	0,05	0,00
Pi	17,50	6,75	3,95	2,06	20,00	7,12	4,16	λmax

		PESOS
C1	LOTE 1	0,0656
C2	LOTE 2	0,1489
C3	LOTE 3	0,2559
C4	LOTE 4	0,4843
C4	**LOTE X**	0,05
		1,00

Ci=	-0,21003588	
Rci=	1,188	
CR=	-0,1768	Consistente

$$Ci = \frac{\lambda max - n}{n - 1}$$

$$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$$

$$CR = Ci/Rci$$

Tabla 25 *Variable secundaria área del predio. Fuente elaboración propia.*

Variable Secundaria: Distancia Centro poblado

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/2	1/9	1/5	1/3	0,33	0,05	0,98
C2	2	1,00	1/4	1/3	1/2	0,61	0,09	0,96
C3	9	4	1,00	2	3	2,93	0,44	0,97
C4	5	3	1/2	1,00	3,00	1,86	0,28	1,08
C4	3	2	1/3	1/3	1,00	0,92	0,14	0,00
Pi	20,00	10,50	2,19	3,87	7,83	6,65	3,99	λmax

		PESOS
C1	LOTE 1	0,0491
C2	LOTE 2	0,0915
C3	LOTE 3	0,4406
C4	LOTE 4	0,2803
C4	**LOTE X**	0,14
		1,00

Ci=	-0,251918	
Rci=	1,188	
CR=	-0,2121	Consistente

$$Ci = \frac{\lambda max - n}{n - 1}$$

$$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$$

$$CR = Ci/Rci$$

Tabla 26 Variable secundaria: Distancia al centro poblado. Fuente elaboración propia.

Variable Secundaria: Acceso Directo autopista norte

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	2	4	1/3	1/4	0,92	0,15	1,33
C2	1/2	1,00	2	1/2	1/2	0,76	0,12	0,93
C3	0	1/2	1,00	1/4	1/6	0,35	0,06	0,98
C4	3	2	4	1,00	1,00	1,89	0,31	0,96
C4	4	2	6	1	1,00	2,17	0,36	0,00
Pi	8,75	7,50	17,00	3,08	2,92	6,09	4,19	λmax

		PESOS
C1	LOTE 1	0,1515
C2	LOTE 2	0,1245
C3	LOTE 3	0,0574
C4	LOTE 4	0,3102
C4	**LOTE X**	0,36
		1,00

Ci=	-0,20201298	$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	1,188	$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	-0,1700 Consistente	$CR = Ci/Rci$

Tabla 27 *Variable secundaria: Acceso directo Autopista Norte. Fuente elaboración propia.*

Variable Secundaria: Afectación Férrea

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/3	1/7	1/4	1/2	0,36	0,06	0,96
C2	3	1,00	1/5	1/2	2	0,90	0,14	1,25
C3	7	5	1,00	2	4	3,09	0,48	1,01
C4	4	2	1/2	1,00	0,50	1,15	0,18	1,04
C4	2	1	1/4	2	1,00	0,87	0,14	0,00
Pi	17,00	8,83	2,09	5,75	8,00	6,37	4,26	λmax

		PESOS
C1	LOTE 1	0,0564
C2	LOTE 2	0,1418
C3	LOTE 3	0,4847
C4	LOTE 4	0,1804
C4	**LOTE X**	0,14
		1,00

Ci=	-0,18437767	$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	1,188	$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	-0,1552 Consistente	$CR = Ci/Rci$

Tabla 28 Variable secundaria: Afectación Férrea. Fuente elaboración propia.

Variable Secundaria: Afectación Ronda de Río

DETERMINACIÓN DE PESOS POR EL MÉTODO DE SAATY (EMC)

	C1	C2	C3	C4	C5	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1,00	1/7	1/3	1/4	1/2	0,36	0,06	0,97
C2	7	1,00	3	2	4	2,79	0,44	0,98
C3	3	1/3	1,00	1/2	2	1,00	0,16	1,08
C4	4	1	2	1,00	2	1,52	0,24	1,02
C4	2	0	1/2	1/2	1,00	0,66	0,10	0,00
Pi	17,00	2,23	6,83	4,25	9,50	6,32	4,05	λmax

		PESOS
C1	LOTE 1	0,0568
C2	LOTE 2	0,4408
C3	LOTE 3	0,1582
C4	LOTE 4	0,2398
C4	LOTE X	0,10
		1,00

Ci=	-0,23830005	$Ci = \frac{\lambda max - n}{n-1}$
Rci=	1,188	$Rci = \frac{1{,}98 * (n-2)}{n}$
CR=	-0,2006	Consistente $CR = Ci/Rci$

Tabla 29 Variable secundaria: Afectación Ronda de Río. Fuente elaboración propia.

Se procede posteriormente a obtener el producto de las matrices partiendo de los análisis de cada una de las variables por cada lote o muestra a comparar y obteniendo al final la matriz producto (Tabla 30).

PRODUCTO DE MATRICES

PARCELAS EN FUNCIÓN DE CADA VARIABLE SECUNDARIA					MATRIZ VARIABLES SECUNDARIAS	MATRIZ PRODUCTO
0,0656	0,0491	0,1515	0,0564	0,0568	0,0971	0,065991949
0,1489	0,0915	0,1245	0,1418	0,4408	0,0286	0,23066421
0,2559	0,4406	0,0574	0,4847	0,1582	0,1936	0,167577882
0,4843	0,2803	0,3102	0,1804	0,2398	0,1176	0,230319251
0,0453	0,1386	0,3564	0,1367	0,1044	0,3920	0,134346708

Tabla 30 Producto de matrices- parcelas en función de cada variable secundaria. Fuente elaboración propia.

Como resultado de lo anterior tenemos una matriz que asocia los precios por m^2 de cada uno de los lotes muestra con la ponderación asociada a cada una de dichas muestras, obteniendo finalmente el ratio medio sobre la ponderación:

	PRECIO M2	PONDERACION	PRECIO/PONDERACIÓN
LOTE 1	18750	0,0971	193099,897
LOTE 2	23484	0,0286	821118,8811
LOTE 3	9732	0,1936	50268,59504
LOTE 4	50266	0,1176	427431,9728
Ratio medio Precio/Ponderación			372979,8365

Tabla 31 Ratio medio Precio/ponderación. Fuente elaboración propia.

Conocido el ratio precio / ponderación, el producto de dicho ratio por la ponderación del lote a valorar dará el precio del mismo:

Valor del m² lote X = 372979,8365 * 0,3920 =146.208,09
Valor del terreno en su totalidad = $146.208 * 1800 = $ 263.175.000

Es importante señalar que hasta este momento se ha utilizado el método AHP para calcular el valor por metro cuadrado de terreno y valor finalmente del área total del terreno, faltaría calcular el valor de las construcciones, pero sobre las mismas cabe anotar que el valor de estas estaría supeditado a la situación particular de cada una de las construcciones respecto a su ubicación respecto a las afectaciones férrea, ronda de río o área de afectación por ampliación de la misma autopista norte, en este orden de ideas el valor de las construcciones depende incluso más de lo señalado anteriormente y la normatividad que se aplique por parte de las autoridades territoriales y ambiental, que incluso la calidad de materiales, tipo de cubierta, área construida y tipo de pisos, por lo tanto, si bien es posible aplicar la metodología AHP incluso para hacer la valoración de construcciones, por las particularidades en este ejercicio y la falta de construcciones con características comparables para realizar el ejercicio se hace conveniente realizar este por el método de reposición y de allí, se logra apreciar otra ventaja del uso de la metodología AHP y es que no es excluyente con las metodologías tradicionales valuatorias, más bien es un complemento de gran importancia técnica para sustentar el informe valuatorio.

Presupuesto de Obra para una Bodega tipología general en el corredor Villapinzón – Choconta. Ver Tabla N° 32.

PRESUPUESTO DE OBRA POR EL METODO DE REPOSICIÓN

PRELIMINARES Y DEMOLICIONES

1	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
1,01	Descapote a mano + retiro e=0,2m	1.800,00	m2	$ 10.110,00	$ 18.198.000,00	
1,02	Replanteo	1.800,00	m2	$ 2.842,00	$ 5.115.600,00	
1,03	Cerramiento Perimetral Cerca lámina H=2,25	80,00	m	$ 518.550,00	$ 41.484.000,00	
1,04	Cerramiento en malla Verde/ polisombra H= 2.00 m	350,00	m2	$ 7.607,00	$ 2.662.450,00	
1,05	Loalización y replanteo	1.800,00	m2	$ 3.721,00	$ 6.697.800,00	
1,06	Mezcladero	1,00	un	$ 1.370.000,00	$ 1.370.000,00	
#¡REF!	Red provisional eléctrica	1,00	un	$ 4.015.184,00	$ 4.015.184,00	
#¡REF!	Red agua provisional	1,00	un	$ 233.461,00	$ 233.461,00	
#¡REF!	Campamento 40m2	1,00	un	$ 4.012.171,11	$ 4.012.171,11	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 1 PRELIMINARES Y DEMOLICIONES					$ 83.788.666,11

CIMENTACIÓNES

2	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
2,01	Excavación manual cimientos (zanja)	210,00	m3	$ 22.818,00	$ 4.791.780,00	
2,02	Excavación mecánica y retiro (Nivel 0,0 a -3,0)	560,00	m3	$ 86.296,00	$ 48.325.760,00	
2,03	Concreto ciclopeo	120,00	m3	$ 421.667,00	$ 50.600.040,00	
2,04	Zapatas estructura	86,00	m3	$ 660.500,00	$ 56.803.000,00	
2,05	Viga amarre en concreto	124,00	m3	$ 695.585,00	$ 86.252.540,00	
2,06	Pilote en concreto Ø =25cm	180,00	m	$ 163.148,00	$ 29.366.640,00	
2,07	Descabece de Pilote	2,00	m3	$ 335.932,00	$ 671.864,00	
2,08	Recebo compactado (Base B-200)	750,00	m3	$ 105.907,00	$ 79.430.250,00	
2,09	Acero de refuerzo figurado	28290,00	kg	$ 3.400,00	$ 96.186.000,00	
2,10	Retiro de sobrantes	40,00	m3	$ 9.957,00	$ 398.280,00	
2,11	Geotextil en drenajes	300,00	m2	$ 6.353,00	$ 1.905.900,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓNES					$ 454.732.054,00

ESTRUCTURAS Y CONCRETOS

3	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
3,01	Placa Contrapiso e=0,10 Cto 3000 psi.	1.500,00	m2	$ 111.114,00	$ 166.671.000,00	
3,02	Escalera maciza Cto 3000 psi	2,00	tr	$ 986.492,00	$ 1.972.984,00	
3,03	Columnas Cto 4000 psi	200,00	m3	$ 913.257,00	$ 182.651.400,00	
3,04	Viga de cierre	41,00	m3	$ 878.853,00	$ 36.032.973,00	
3,05	Malla electrosoldada M 106	140,00	un	$ 156.013,75	$ 21.841.925,00	
3,06	Dinteles en varilla	12,00	m	$ 24.213,00	$ 290.556,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURAS Y CONCRETOS					$ 409.460.838,00

MUROS Y REPELLOS

4	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
4,01	Muro sobrecimiento e=0,25	148,00	m	$ 65.439,00	$ 9.684.972,00	
4,02	Muro Bloque No. 4 e= 0,10	135,00	m2	$ 33.347,00	$ 4.501.845,00	
4,03	Muro Bloque No. 5 e= 0,12	250,00	m2	$ 34.658,00	$ 8.664.500,00	
4,04	Mamposteria en ladrillo estructural e=15	1.680,00	m2	$ 91.385,00	$ 153.526.800,00	
4,05	Meson en concreto	4,00	m2	$ 134.471,00	$ 537.884,00	
4,06	Alfajía en ladrillo prensado	20,00	m	$ 45.481,00	$ 909.620,00	
4,07	Impermeabilización pañete fachada	532,00	m2	$ 7.247,00	$ 3.855.404,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 4 MUROS Y REPELLOS					$ 181.681.025,00

INSTALACIONES SANITARIAS

5	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
5,01	Excavación manual (zanja)	13,00	m3	$ 22.818,00	$ 296.634,00	
5,01	Caja inspección 60x60	3,00	un	$ 365.349,00	$ 1.096.047,00	
5,01	Caja inspección ,80x80	12,00	un	$ 522.365,00	$ 6.268.380,00	
5,01	Caja inspección ,100x100	2,00	un	$ 461.340,00	$ 922.680,00	
5,01	Punto de desague PVC (4")	16,00	un	$ 91.008,00	$ 1.456.128,00	
5,01	Tubería drenaje 4"	56,00	m	$ 133.397,00	$ 7.470.232,00	
5,01	Tubería drenaje 6"	120,00	m	$ 166.700,00	$ 20.004.000,00	
5,01	Accesorio drenaje 4"	60,00	un	$ 28.936,00	$ 1.736.160,00	
5,01	Accesorio drenaje 6"	40,00	un	$ 68.193,00	$ 2.727.720,00	
5,01	Tubería PVC sanitaria 2"	27,00	m	$ 20.072,00	$ 541.944,00	
5,01	Tubería PVC sanitaria 3"	42,00	m	$ 36.611,00	$ 1.537.662,00	
5,01	Tubería PVC sanitaria 4"	48,00	m	$ 38.299,00	$ 1.838.352,00	
5,01	Tubería PVC aguas lluvias 4"	24,00	m	$ 36.742,00	$ 881.808,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIONES SANITARIAS					$ 46.777.747,00

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

6	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
6,01	Acometida PVC 1/2"	1,00	un	$ 240.154,00	$ 240.154,00	
6,01	Punto hidráulico A.Fría PVC 1/2"	43,00	un	$ 68.913,00	$ 2.963.259,00	
6,01	Red de suministro (Tubería) PVC 1/2"	130,00	m	$ 8.291,00	$ 1.077.830,00	
6,01	Registro de 1/2"	8,00	un	$ 76.057,00	$ 608.456,00	
6,01	Conexión tanque elevado / subterraneo	2,00	un	$ 241.516,00	$ 483.032,00	
6,01	Flotador mecánico de 1/2"	2,00	un	$ 105.032,00	$ 210.064,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS					$ 5.582.795,00

	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE SEGURIDAD AUTOMATIZACIÓN Y ESPECIALES					
7	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
7,01	Acometida Energía	4,00	un	$ 376.309,00	$ 1.505.236,00	
7,02	Acometida general	12,00	m	$ 617.587,00	$ 7.411.044,00	
7,03	Accesorios de acometida	6,00	gb	$ 238.000,00	$ 1.428.000,00	
7,04	Tablero con puerta 12 circuitos	10,00	un	$ 244.513,00	$ 2.445.130,00	
7,05	Salida + toma sencilla clasica tub PVC	30,00	un	$ 157.007,00	$ 4.710.210,00	
7,06	Salida lámpara + roseta PVC	20,00	un	$ 131.452,00	$ 2.629.040,00	
7,07	Toma + interruptor clásica	15,00	un	$ 163.438,00	$ 2.451.570,00	
7,08	Salida + toma doble clásica tub PVC	20,00	un	$ 143.909,00	$ 2.878.180,00	
7,09	Salida conmutable	3,00	un	$ 132.825,00	$ 398.475,00	
7,10	Sub-contrato Eléctrico	1,00	un	$ 6.000.000,00	$ 6.000.000,00	
7,11	Alambre desnudo	1.308,00	m	$ 3.246,00	$ 4.245.768,00	
7,12	Cable CU	1.600,00	m	$ 4.032,00	$ 6.451.200,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE SEGURIDAD AUTOMATIZACIÓN Y ESPECIALES					$ 42.553.853,00
	ESTRUCTURAS DE CIELO RASO Y CUBIERTAS					
9	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
9,01	Teja fibrocemento	1.500,00	m2	$ 33.557,00	$ 50.335.500,00	
9,02	Canal agua LL.	120,00	m	$ 82.751,00	$ 9.930.120,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 9 ESTRUCTURAS DE CIELO RASO Y CUBIERTAS				$ -	$ 60.265.620,00
	ACABADOS DE MUROS Y PISOS					
10	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
10,01	Afinado de piso mortero e=3-4 cm	1800,00	m2	$ 21.586,00	$ 38.854.800,00	
10,02	Impermeabilizacion pisos (baños,cocina,patios, terrazas)	40,00	m2	$ 28.744,00	$ 1.149.760,00	
10,03	Cerámica muros Baños (mediano)	30,00	m2	$ 37.413,00	$ 1.122.390,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 10 ACABADOS DE MUROS Y PISOS				$ -	$ 41.126.950,00
						$ 2.272.150,00
	SANITARIOS ACCESORIOS Y ESPECIALES					
11	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
11,01	Sanitario (sencillo)	2,00	un	$ 158.248,00	$ 316.496,00	
11,02	Instalación Aparato sanitario (Nacional)	2,00	un	$ 24.141,00	$ 48.282,00	
11,03	Lavamanos (sencillo)	2,00	un	$ 62.800,00	$ 125.600,00	
11,04	Juego Incrustaciones Baños (mediano)	2,00	un	$ 56.085,00	$ 112.170,00	
11,05	Grifería lavamanos (sencillo)	2,00	un	$ 19.450,00	$ 38.900,00	
11,06	Ducha (sencillo)	1,00	un	$ 59.400,00	$ 59.400,00	
11,07	Grifería lavaplatos (sencillo)	1,00	un	$ 54.438,00	$ 54.438,00	
11,08	Lavadero	1,00	un	$ 278.255,00	$ 278.255,00	
11,09	Llave manguera	2,00	un	$ 32.611,00	$ 65.222,00	
11,10	Orinal	2,00	un	$ 584.838,00	$ 1.169.676,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 11 SANITARIOS ACCESORIOS Y ESPECIALES					$ 2.268.439,00
	CARPINTERÍA MADERA					
12	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
12,01	Hoja puerta 0,85 entamborada (mediano)	3,00	un	$ 267.994,00	$ 803.982,00	
12,02	Planchón 18x4 Ordinario	40,00	m	$ 8.128,28	$ 325.131,03	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA MADERA					$ 1.129.113,03
	CARPINTERÍA METÁLICA					
13	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
13,01	Puerta principal en lamina calibre 18 inc marco	5,00	m2	$ 211.909,00	$ 1.059.545,00	
13,02	Marco en lamina para puerta	2,00	un	$ 126.118,00	$ 252.236,00	
13,03	Instalación marco puerta	2,00	m2	$ 31.971,00	$ 63.942,00	
13,04	Ventaneria en aluminio (bueno)	4,00	m2	$ 408.707,00	$ 1.634.828,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA METÁLICA					$ 3.010.551,00
	VIDRIOS Y FACHADAS					
14	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
14,01	Vidrio incoloro ventanas	10,00	m2	$ 23.669,00	$ 236.690,00	
14,02	Espejo en vidrio 4mm	1,00	m2	$ 69.998,00	$ 69.998,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 14 VIDRIOS Y FACHADAS					$ 306.688,00
	CERRAJERÍA					
16	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
16,01	Cerradura puertas exteriores	2,00	un	$ 69.154,00	$ 138.308,00	
16,04	Cerraduras para puertas baños	2,00	un	$ 28.403,00	$ 56.806,00	
16,07	Instalación cerradura interna	2,00	un	$ 34.743,00	$ 69.486,00	
16,08	Instalación cerradura externa	2,00	un	$ 47.345,00	$ 94.690,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 16 CERRAJERÍA					$ 359.290,00
	ASEO Y MAQUINARIA					
18	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
18,01	Aseo general	1800,00	m2	$ 8.000,00	$ 14.400.000,00	
18,02	Torregrua	6,00	mes	$ 11.000.000,00	$ 66.000.000,00	
18,03	Retiro de escombros	40,00	m3	$ 50.120,00	$ 2.004.800,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 18 ASEO Y MAQUINARIA					$ 82.404.800,00
	PERSONAL DE OBRA					
19	Descripción		Unidad	Valor Unitario	Sub-total	Sub -total capítulo
19,01	Residente + prestaciones	8,00	mes	$ 7.302.886,00	$ 58.423.088,00	
19,02	Maestro + prestaciones	8,00	mes	$ 4.705.199,00	$ 37.641.592,00	
19,03	Almacenista + prestaciones	8,00	mes	$ 2.657.612,00	$ 21.260.896,00	
19,04	Ayudante + prestaciones	8,00	mes	$ 1.997.490,00	$ 15.979.920,00	
19,05	Celador 24 Horas	8,00	mes	$ 5.315.224,00	$ 42.521.792,00	
	SUB-TOTAL CAPÍTULO 19 PERSONAL DE OBRA					$ 175.827.288,00
	Valor total presupuesto					$ 1.593.547.867,15

Presupuesto de Obra por Capítulos 2022			
Capítulo	Descripción	Total capítulo	% en presupuesto
1,00	PRELIMINARES Y DEMOLICIONES	$ 83.788.666,11	5,27%
2,00	CIMENTACIÓNES	$ 454.732.054,00	28,58%
3,00	ESTRUCTURAS Y CONCRETOS	$ 409.460.838,00	25,73%
4,00	MUROS Y REPELLOS	$ 181.681.025,00	11,42%
5,00	INSTALACIONES SANITARIAS	$ 46.777.747,00	2,94%
6,00	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	$ 5.582.795,00	0,35%
7,00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE SEGURIDAD AUTOMATIZACIÓN Y ESPECIALES	$ 42.553.853,00	2,67%
9,00	ESTRUCTURAS DE CIELO RASO Y CUBIERTAS	$ 60.265.620,00	3,79%
10,00	ACABADOS DE MUROS Y PISOS	$ 41.126.950,00	2,58%
11,00	SANITARIOS ACCESORIOS Y ESPECIALES	$ 2.268.439,00	0,14%
12,00	CARPINTERÍA MADERA	$ 1.129.113,03	0,07%
13,00	CARPINTERÍA METÁLICA	$ 3.010.551,00	0,19%
14,00	VIDRIOS Y FACHADAS	$ 306.688,00	0,02%
16,00	CERRAJERÍA	$ 359.290,00	0,02%
18,00	ASEO Y MAQUINARIA	$ 82.404.800,00	5,18%
19,00	PERSONAL DE OBRA	$ 175.827.288,00	11,05%
Porcentaje de valor indirecto	Valor total presupuesto	$ 1.591.275.717,15	100,00%
0%	Valor m2	$ 884.042,07	
	m2 costos indirectos	$ -	
	Valor total m2	$ 884.042,07	
	Valor total m2 redondeado	$ 884.000,00	

Tabla 32 Presupuesto de Obra para una Bodega tipología general en el corredor Villapinzón – Choconta. Elaboración propia a partir de información de Revista Construdata Edición 200 y 201.

Posterior al cálculo del valor por metro cuadrado de la construcción se hace necesario aplicar una depreciación, porque finalmente lo que hemos hallado hasta este punto es el valor por m^2 de construcción como obra nueva, pero la construcción a valorar tiene en promedio 50 años de construcción, con un cálculo de vida útil de 100 años ajustado a lo que actualmente se logra observar en la visita a campo por lo que teniendo los siguientes datos:

Variables		CORRESPONDENCIA
Vn	$ 884.000,00	Valor de reposición a nuevo
x	50	Edad de la construcción
n	100	años
E	0,9748	Coeficiente de Depreciación por Estado
Ac	1330	Área construida

Tabla 33, Variables a tener en cuenta en el cálculo de la depreciación. Fuente elaboración propia.

Aplicando la fórmula de depreciación de Ross-Heidecke:

$$Va = Vn\left[1 - \frac{1}{2}\left\{\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2}\right\}\right] * E$$

Donde:

$$E = \frac{100 - Coef.depreciación}{100}$$

y finalmente el coeficiente de depreciación estará dado por el estado de conservación a partir de la siguiente tabla:

TABLA DE DEPRECIACIÓN POR ESTADO			
ESTADO	**CONDICIONES FÍSICAS**	**CLASIFICACIÓN**	**COEFIC. DEPREC.**
1	Edificaciones nuevas sin daños en acabados o estructura.	**Óptimo-O**	**0.0**
2	Presenta labores de mantenimiento a nivel de acabados como repellos y pintura.	**Muy bueno-MB**	**0.032**
3	Algunos acabados han sido sustituidos parcial o totalmente: guarniciones, marcos de ventanas y puertas, rodapiés, puertas, ventanas, grifería y otros.	**Bueno B**	**2.52**
4	Ha recibido reparaciones y sustituciones totales a nivel de acabados como repellos y cielos, parte de tuberías, canoas, bajantes, loza sanitaria.	**Intermedio-I**	**8.09**
5	Requiere reparaciones a nivel estructural y de acabados en forma parcial: contrapiso, pisos, paredes secundarias, cielos.	**Regular-R**	**18.10**
6	Requiere sustituciones totales a nivel estructural en uno o más elementos como: paredes secundarias, cubierta, y otros.	**Deficiente-D**	**32.20**
7	A nivel estructural requiere de sustituciones totales en cerchas, contrapiso y algunas paredes primarias.	**Malo-M**	**52.60**
8	Requiere sustituciones estructurales en cimientos, columnas, muros de carga, vigas en forma parcial e inmediata.	**Muy Malo-MM**	**72.20**
9	Edificaciones sin valor por ser necesaria su demolición.	**Demolición-DM**	**100**

Tabla 34 Coeficiente de depreciación Basado en página web de la procuraduría General de la República de Costa Rica en http://www.pgrweb.go.cr/docs/normas/1/vigente/r/2000-2009/2005-2009/2008/f63d/b9df9.html

De acuerdo con lo anterior tenemos:

$$E = \frac{100 - 2{,}52}{100} = 0{,}9748$$

Y, por lo tanto:

$$Va = 884.000 \left[1 - \frac{1}{2}\left\{\frac{50}{100} + \frac{50^2}{100^2}\right\}\right] * 0{,}9748$$

$$Va = \ \$\,477.987{,}09 \ / \text{m}^2$$

El valor por metro cuadrado depreciado redondeado para esta bodega es de ($478.000) y finalmente el avalúo de la construcción sería igual a:

$$Avalúo\ de\ la\ construcción = \$478.000 \ * 1330\ m2$$

$$Avalúo\ de\ la\ construcción = \$635'740.000$$

Y finalmente ya teniendo tanto el valor del terreno y de la construcción, el valor integral del inmueble objeto del estudio valuatorio sería igual a:

$$Avalúo\ Integral\ del\ Predio = Avalúo\ del\ terreno + Avalúo\ de\ la\ construcción$$

$$Avalúo\ Integral\ del\ Predio = 263'.175.000 + 635'740.000$$

$$\boldsymbol{Avalúo\ Integral\ del\ Predio = \ \$\,898'915.000{,}00}$$

CONCLUSIONES

1. La valuación de inmuebles en forma general (urbanos, rurales, especiales, etc) no obedecen siempre a las mismas variables para justipreciar su valor, por el contrario, es necesario identificar tanto las variables más relevantes como el factor asociado a cada una para lograr identificar el valor más justo que pueda llegar a tener un bien inmueble ubicado en un lugar y en un momento determinado, por lo que el proceso analítico jerárquico es una muy buena alternativa para que los valuadores puedan realizar los análisis y sustentar el avalúo de forma técnica.

2. En el caso particular del corredor industrial de Curtiembres en el municipio de Villapinzón, en el departamento de Cundinamarca, se logra identificar que existen unas variables que inciden notablemente en el valor integral del predio, estas variables son las afectaciones con un porcentaje de incidencia del 56,42%, la distancia/comunicaciones con una incidencia del 22,16 %, las características particulares del predio con un 14,97 % y finalmente las características del suelo con un porcentaje del 6,44%.

3. De estas metavariables, para el tema de afectaciones la afectación de ronda de río tiene una incidencia del 70% (del 56,42%), en la de distancia/comunicaciones, el acceso directo a la autopista norte tiene una incidencia del 88% (del 22,16%), en la metavariable de características particulares del predio, el área del predio tiene una incidencia del 64,70% (del 14,97%) y finalmente en las características de los suelos, el tipo de suelos tiene una incidencia del 75% (del 6,44%).

4. Es importante señalar que estos análisis de variables y su factor asociado, corresponden a un espacio y un momento determinado, lo anterior debido a las condiciones particulares de la ubicación de los inmuebles respecto a la línea férrea, el río Bogotá, el acceso directo a la autopista norte y la actualidad que atraviesa la industria de las curtiembres no solamente en el corredor Chocontá – Villapinzón, sino a nivel nacional debido a los tratados de libre comercio que incrementaron las importaciones tanto de materia prima como de productos finales a precios inferiores a lo que se podría competir en el mercado nacional, este punto hace parte de las observaciones planteadas por los curtidores del corredor industrial de Villapinzón en el trabajo en campo e incluso lo señala el informe de diagnóstico rural del EOT del municipio de Villapinzón, esto estaría directamente asociado con el estado de conservación de las construcciones e incluso el valor de venta de los predios en la zona.

4. Se concluye que las afectaciones tienen una incidencia alta en la valoración final luego del proceso de georreferenciación de la ubicación puntual histórica de cada una de las curtiembres, la digitalización de la línea férrea y su área de

afectación, la digitalización sobre imágenes aéreas del río Bogotá y la ronda de río asociado, la digitalización de la autopista norte y lo concerniente a la misma que define el EOT del municipio de Villapinzón, todo lo anterior junto con los diferentes documentos de seguimiento y control ambiental que se han desarrollado principalmente por la CAR, se logra concluir que las zonas construidas incluso podrían no tener ningún valor debido a que están en ronda de rio y en ellas no se podrían desarrollar ninguna actividad y tienen que ser desmontadas e incluso presentar planes de recuperación ambiental, es decir, finalmente lo que tiene valor principalmente es el terreno, pero teniendo en cuenta que esta zona tiene múltiples afectaciones que ocasionan que el A.N.U. sea mucho menor y posiblemente limitan el desarrollo de la zona de mayor valorización que es justamente la que queda al margen la autopista norte.

5. En el caso de las construcciones asociadas a la industria de las curtiembres en el corredor Villapinzón – Chocontá, se logra identificar dos tipologías constructivas, las bodegas tradicionales que se han conservado a lo largo del tiempo, por análisis documental y de imágenes satelitales se puede concluir que tienen más de 40 años de construidas, con estructura en concreto, muros en bloque sin cubrir, cubierta en estructura en madera y teja Eternit (fibrocemento), pisos en concreto afinado pero sin ninguna cubierta adicional, ventaneria mínima metálica y portones metálicos, todo lo anterior en buen estado de conservación con un mantenimiento mínimo y otra tipología constructiva más industrializada, donde se observan estructuras en concreto, muros en bloque pañetado y pintado, cubierta en estructura metálica reforzada, teja metálica industrial, ventanas y puertas metálicas, pisos en concreto con acabados para tráfico pesado y con un buen estado de conservación.

6. Se recomienda para el caso particular del corredor Industrial de Villapinzón – Chocontá utilizar el modelo AHP para determinar el valor de terreno y para el cálculo del valor a pagar para la zona construida (Bodegas), se recomendaría el uso del método de reposición teniendo en cuenta cada uno de los capítulos constructivos que realmente se presentan en el presupuesto de obra para este tipo de construcciones y aplicando finalmente la depreciación de acuerdo a su edad y estado de conservación. No sería recomendable aplicar el método o proceso AHP en el cálculo del valor de las construcciones debido a las limitaciones para ubicar construcciones en las mismas condiciones de las que encontramos en el corredor industrial Villapinzón – Chocontá.

REFERENCIAS

- Alcaldía del Municipio de Villapinzón (2022). Información general de Villapinzón consultado en Línea de http://www.villapinzon-cundinamarca.gov.co/. 28 de abril 2022.

- Álvarez, P (2021). El proceso analítico jerárquico (AHP) como metodología de valoración inmobiliaria, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2021.

- Arias. F, (1999). El proyecto de investigación: guía para su elaboración.

- Artuz, L; Martínez, M y Morales, C. (2011). Las industrias curtiembres y su incidencia en la contaminación del río Bogotá. Consultado en Línea en https://www.dotec-colombia.org/index.php/series/464-universidad-santo-tomas/revista-isocuanta/12286-las-industrias-curtiembres-y-su-incidencia-en-la-contaminacion-del-rio-bogota.

- Asma M. A. Bahurmoz. (2003). the Analytic Hierarchy Process at Dar Al-Hekma, Saudi Arabia. Interfaces, Vol. 33, No. 4, July–August 2003, pp. 70–78.

- Ávila, R. (2000). El AHP (proceso analítico jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras, informe técnico no. 2, Santiago de Chile, septiembre 2000

- Aznar (2012), Nuevos Métodos De Valoración, modelos multicriterio, 2ª edición, Editorial Universidad Politécnica de Valencia, España.

- Bascetin A. (2004). An application of the analytic hierarchy process in equipment selection at Orhaneli open pit coal mine. Technical note. Mining Technology: Transactions of the Institute of Mining and Metallurgy. Vol 113, No 3. septiembre 2004 pp. 192 – 199.

- Bautista (2004. Las Curtiembres en el Corredor Villapinzon - Choconta y el Río Bogotá. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión. Vol. XII, número 002.

- Benítez, N. (2013). Producción limpia y biorremediación para la disminución de la contaminación por cromo en la industria de curtiembres. Ambiente y Sostenibilidad, 25-31.

- Briceño, L. (2015). De la informalidad a los grados de cumplimiento normativo en las curtiembres de Villapinzón y Chocontá. Análisis de la interacción entre actores gubernamentales y unidades productivas. Bogotá.

- Caballer, V. (1998). Valoración agraria. Teoría y práctica. Madrid. Mundi-prensa.

- Cano Agudelo L., y Gutiérrez Osorio, J. (2020). Análisis del Potencial Agropecuario en Colombia: Un Enfoque desde las Cadenas Globales de Valor. Universidad Pontificia Bolivariana.

- CAR. (2014). Caso Emblemático - OPAG. Contaminación del Río Bogotá por Curtiembres en Chocontá. Colombia: Observatorio Ambiental.

- CAR- ILAM. (1993). Diseño de obras de control de polución sector Chocontá – Villapinzón. Planta de tratamiento “Los Sauces”. Estudio de impacto ambiental. Santafé de Bogotá. Abril de 1993.

- Casañ, A (2013). La Decisión Multicriterio; Aplicación en la Selección de Ofertas Competitivas en Edificación, universidad Politécnica de Valencia, Curso 2012-2013.

- Cavalli e Iguarán (2018). Valuación De Inmueble Rural Utilizando La Metodología AHP (Analytic Hierarchy Process) en Revista Más Valor No. 23 / marzo de 2018 del RNA.

- Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. (2004). Manual Ambiental sectorial Proyecto Gestión Ambiental en el sector curtiembres. Colombia.

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR. (1996). Contaminación Ambiental producida por la Industria del Curtido. Bogotá: CAR.

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2001). Diagnóstico ambiental y legislación de las industrias del curtido de pieles Fase I. http://hdl.handle.net/20.500.11786/35912.

- DANE (2001). Censo Experimental Municipio de Villapinzón (Cundinamarca), Censo Nacional de la Papa. Separata de Resultados.

- Dankhe, G. L (1986). Investigación y comunicación. En C. Fernández-collado y G.L. Dankhe (Eds.): “la comunicación humana: ciencia social”. México. D. F. Mc Graw Hill de México.

- DAMA. (2004). Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - Guía ambiental para el sector curtiembres. Bogotá: Publicaciones Cámara de Comercio de Bogotá.

- Decreto 5566 de marzo 2014. Por el cual se reglamenta la Ley 1673 de 2013. Consultado en Línea 29 de abril 2022.

http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2014/Documents/MARZO/14/DECRETO%20556%20DEL%2014%20DE%20MARZO%20DE%202014.pdf

- Decreto 2046 de 2014. Por medio del cual se modifica el parágrafo 2° del artículo 7° del Decreto número 556 de 2014. Consultado en Línea 29 de abril 2022.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59803

- Decreto 458 de 2015. Por medio del cual se modifica el parágrafo 2° del artículo 7° del Decreto número 556 de 2014, modificado por el Decreto número 2046 de 2014. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61178

- Decreto único reglamentario 1074 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76608

- Decreto 458 de 2016. Por el cual se modifica el parágrafo 2 del artículo 2.2.2.17.2.4. del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69074

- Departamento Nacional de Planeación, Unidad Administrativa Especial de Desarrollo Territorial. (1997). Valoración del impacto ambiental de la gran industria manufacturera del Distrito Capital. Bogotá: DNP.

- Díaz, J y Granada, C (2018). Efecto de las actividades antrópicas sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Bogotá a lo largo del municipio de Villapinzón, Colombia. Revista Fac. Med. 2018 Vol. 66 N| 1:45-52.

- Engels, F. (1876). El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. Die Neue Zeit, Bd. 2, N° 44, 1895-1896.

- Escobar, Y J.M. Moreno-Jiménez. (1997). Problemas de gran tamaño en el Proceso Analítico Jerárquico. Estudios de Economía Aplicada. 8:25-40, 1997.
- EOT de Villapinzón (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial - Documento Resumen - Villapinzon – Cundinamarca.

- EOT de Villapinzón (2011). Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Villapinzón Cundinamarca. Componente rural.

- Frei, F. Harker P. (1998). Measuring aggregate process performance using AHP. Working Paper. The Wharton School. University of Pennsylvania.

- Fulcrum Ingeniería Ltda. (2000). Proyectos y Asesorías con el Analitiy Hierarchy Proccess (AHP). Chile.

- Gallego Mora-Esperanza, J. (2008). Modelos de valoración automatizada. CT: Catastro nº 62, abril, 7-26.

- García, M. (1993). Guía técnica para la minimización de residuos de curtiembres: resumen ejecutivo / María Mercedes García.]Lima: Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud División de Salud y Ambiente, 10, 1 h.; 28 cm.363.728 G17g 19 ED.

- Gómez, M (2020). Fabrica Tipo: Estandarización Arquitectónica en la Industria del Cuero. Universidad Piloto de Colombia. Facultad de Arquitectura y Artes.

- Gonzales, J. V. (2009). Metodología para implementar un modelo de responsabilidad social empresarial (RSE) en la industria de la curtiembre en Colombia. Redalyc.org, 49-56.

- Guía para el control y prevención de la contaminación industrial, Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región metropolitana, Santiago de chile, articulo. Junio 1999.

- Hernandez, Sampieri R, Fernández collado C y Baptista lucio P (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6ª ed). México D.F. McGraw-Hill.

- Howald, F, (1970). Los impactos financieros de instrumentos económicos sobre la Pyme de Colombia: con ejemplo de las curtiembres de San Benito, Santa fe de Bogotá / Félix Adrián Howald, Carlos Humberto Barragán Castaño. Santa fe de Bogotá: Promoción de la Pequeña Empresa Ecoeficiente Latinoamericana, 1997.147 p.: IL.; 24 cm.685 H69i 20 ed

- IDEAM. (2001). Diagnóstico ambiental y lineamientos para el uso sostenible del área de Villapinzón–Chocontá, Cundinamarca. Bogotá: IDEAM.

- Ley 1673 de 2013. Por la cual se reglamenta la actividad del avaluador y se dictan otras disposiciones. Consultado en línea 29 abril 2022 de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53881

- Lozano, M y Torres. M, (1994). Diagnóstico de las viviendas ubicadas hasta 200 metros de la planta de tratamiento del distrito sanitario. CAR. 1994.

- Madrid, J (2010). Aplicación de Métodos Multicriterio, en la Selección y Ponderación, Para la Valuación de Bienes Inmuebles", Instituto Tecnológico de la Construcción, Hermosillo-Sonora, México 2010.

- Marx, K., (1844). Manuscritos económicos y filosóficos de 1844. Obtenido de https://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/manuscritos/index.htm

- Marx, K., (1863). Los réditos y sus fuentes la formula trinitaria. Obtenido de https://webs.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital3/MRXC3848.htm

- Marx, K., (1865). Salario, precio y ganancia. Obtenido de https://www.marxists.org/espanol/m-e/1860s/65-salar.htm#viii

- Marx, K., (1867). Prólogo a la primera edición alemana del primer tomo de El Capital. Obtenido de https://www.marxists.org/espanol/m-e/1860s/palp67s.html

- Mejía, D. (2018). Sostenibilidad Empresarial de las curtiembres de Villapinzón y su relación con la Gestión del Recurso Hídrico. Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Administración. Universidad Nacional de Colombia.

- Método de depreciación consultado en http://www.pgrweb.go.cr/docs/normas/1/vigente/r/2000-2009/2005-2009/2008/f63d/b9df9.html

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino. (s.f). Guía de buenas prácticas ambientales. España: UGT.

- Mora, C (2009). Propuesta Para la Aplicación del Método Multicriterio AHP Para la Valoración de Condominios Verticales en Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2009.

- Moreno. E (2019). Propuesta valuatoria para inmuebles PH utilizando la herramienta (AHP) proceso analítico jerárquico. Trabajo presentado como requisito para optar al título de especialista en avalúos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2019.

- Moreno- Jiménez, JM (1998). Una aproximación multicriterio en la selección entre alternativas ambientales. El proceso analítico jerárquico. En Eduardo Martínez y Mauricio Escudey (eds.): Evaluación Multicriterio: Reflexiones básicas y experiencias en América Latina. UNESCO

- Murcia, E. (2013). Estrategias para los sistemas de gestión ambiental en la industria de las curtiembres en el municipio Villapinzón, Cundinamarca. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

- Murillo, A (2010). Inclusión de la "Metodología Multicriterio" en el campo de la valoración de bienes inmuebles, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2010.

- Murillo. R (2021). El proceso analítico jerárquico (AHP) como metodología de valoración inmobiliaria. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- Osorio, J y Orejuela, J (2008). El Proceso De Análisis Jerárquico (AHP) Y La Toma De Decisiones Multicriterio. Ejemplo De Aplicación. Scientia Et Technica, vol. XIV, núm. 39, septiembre, 2008, pp. 247-252

- Revista Ambiental Catorce 6 (2018). Tribunal ordena suspender toda actividad de curtiembre en Chocontá y Villapinzón por problemas ambientales. Obtenido de https://www.catorce6.com/actualidad-ambiental/regionales/16046-tribunal-ordena-suspender-toda-actividad-de-curtiembre-en-choconta-y-villapinzon-por-problemas-ambientales

- Revista Construdata Edición 200 – Septiembre – Noviembre de 2021 obtenido de https://issuu.com/legissa/docs/construdata_200_1-52

- Revista Construdata Edición 201 – Diciembre – Febrero 2022, obtenido de https://issuu.com/legissa/docs/revista_construdata_ed_201_portal

- Resolución 880 de 2017 Unidad Administrativa Especial De Catastro Distrital. Por la cual se modifica el parágrafo del artículo 8, el numeral 10 del artículo 18, el parágrafo del artículo 21 y el Capítulo VI de la Resolución 543 de 2017 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

http://www.boletin-diario.icdt.co/wp content/BOLETINESINFORMATIVOS/ResMINCOMERCIO880_17.pdf

- Resolución 63949 de 2021 Superintendencia De Industria Y Comercio. Por la cual se modifica el artículo 8 de la Resolución 63949 de 2021. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Normativa/Ampl%C3%ADa%20entrada%20vigencia%20Resoluci%C3%B3n%2063949%20de%202021.pdf.

- Resolución 000014 de 2020. DIAN. Por la cual se modifica el Manual de Políticas Contables de la Función Pagadora de la U.A.E. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, adoptado mediante la Resolución No. 11 del 19 de febrero de 2018

- Rubiano, D (2018). Diseño Y Construcción Del Documento De Línea Base Sectorial Enfocada A La Gestión, Valorización Y Aprovechamiento De

Los Residuos Sólidos Orgánicos Generados En Las Curtiembres De Villapinzón Y Chocontá (Cundinamarca). Tesis para optar el título de Ingeniero Ambiental. Universidad Libre Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Ambiental Bogotá. (2018).

- Saaty, T. (1994). How to make a decision: the analytic hierarchy process. University of Pittsburgh.

- Saaty, T. (2001). The seven pillars of the analytic hierarchy process. University of Pittsburgh.

- SDA (2008). SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA. Diagnóstico final de la cadena productiva del cuero en San Benito. Bogotá, D.C., 2008, p. 55.

- Salvatierra, M. (2015). Participación en el proceso de valuación de bienes inmuebles. Tesis para optar el título de arquitecto. Tecnológico Nacional de México. Diciembre 2015.

- Sentencia 385 de 2015. Reglamentación Del Ejercicio De La Actividad Avaluadora. Consultado en Línea 29 de abril 2022. De

https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2015/C-385-15.htm

- SINSET. (1997). Efecto ambiental de la pequeña y mediana industria en Colombia. Examen y bases para su mitigación. Bogotá.

- Suarez, I. (2012). Gestión ambiental en una curtiembre artesanal estudio de caso curtiembre "ANDALUZ". Quito, Ecuador

- Subramaniam, V. Lee K. (2000). Dynamic selection of dispatching rules for job shop scheduling. Production Planning and control. 2000. Vol 11, No 1, pp. 73-81.

- Osorio, J y Orejuela, J (2008). El Proceso De Análisis Jerárquico (AHP) Y La Toma De Decisiones Multicriterio. Ejemplo De Aplicación. Scientia Et Technica, vol. XIV, núm. 39, septiembre, 2008, pp. 247-252

- Universidad Nacional Autónoma de México. (2001). Evaluación ambiental comparativa de dos sitios considerados para la ubicación del nuevo aeropuerto internacional de la ciudad de México. México. Julio 2001.

- Universidad de La Salle. (2012). Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos. Bogotá: Secretaria Distrital de Ambiente.

- Vásquez, L (2012). Las Curtiembres en el Barrio San Benito de Bogotá. Un análisis bioético en la perspectiva de Hans Jonas. Tesis para

optar el título de Magister en Bioetica. Pontificia Universidad Javeriana Instituto de Bioética. Bogotá, D.C.

- Weather Spark (2022). Clima promedio de Villapinzón- Colombia. Consultado en Línea 29 de Abril 2022 de https://es.weatherspark.com/y/24305/Clima-promedio-en-Villapinz%C3%B3n-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Villapinz%C3%B3n%2C%20los%20veranos%20son,m%C3%A1s%20de%2019%20%C2%B0C.

ANEXOS

Estudio de Mercado - Terreno

TIPO	AREA	PRECIO TOTAL	PRECIO DE NEGOCIACIÓN	VALOR M2	VALOR HA	UBICACIÓN	TOOPOGRAFIA	DISTANCIA RESPECTO A LA AUTOPISTA	FUENTE	FOTOS	AREA	DISTANCIA CENTRO POBLADO	ACCESO DIRECTO AUTOPISTA	AFECTACION FERREA	AFECTACION RONDA
LOTE 1	6400	$ 130.000.000	$ 120.000.000	$ 18.750	$ 187.500.000	Vereda Retiro de blancos - Chocontá	LIGERAMENTE INCLINADA	100 metros de la autopista	Código Fincaraíz: 7426146		**4**	5 km (5)	4	5	5
LOTE 2	13200	$ 320.000.000	$ 310.000.000	$ 23.484,85	$ 234.848.485	Chingacio - Villapinzón	LIGERAMENTE INCLINADA	100 metros de la autopista, cerca a curtidos Leathercol SAS	Código Fincaraíz: 7416113		**3**	4 km (4)	3	3	NO (1)
LOTE 3	22400	$ 220.000.000	$ 218.000.000	$ 9.732	$ 97.321.429	Villapinzon	Ondullada - plana	800 metros de la Autopista	Código Fincaraíz: 5543881		**2**	400 m (1)	5	1	SI (3)
LOTE 4	37600	$ 2.100.000.000	$ 1.890.000.000	$ 50.266	$ 50.266	Choconta	ligeramente inclinado - Plano	Sobre la autopista	DOOMOS: Código de Referencia: 5008997		**1**	1 km(2)	2	2	2
LOTE A	**1800**						**Plano**	**sobre la autopista**			**5**	**3 km (3)**	**1**	**4**	**4**