UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN AVALUOS

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE VALORACION DEL SUELO AL INTERIOR DE UN PREDIO RURAL EN LA RESERVA FORESTAL DEL RÍO LAS CEIBAS MUNICIPIO DE NEIVA - HUILA

RAMIRO VEGA ESCOBAR
JOSE ARMANDO PALOMA SILVESTRE

BOGOTA D.C.
2019

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN AVALUOS

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN AVALÚOS

RAMIRO VEGA ESCOBAR

Ingeniero Catastral y Geodesta

20181117054

JOSE ARMANDO PALOMA SILVESTRE

Ingeniero Civil

20181117051

Coordinador Especialización en Avalúos

ING. HERNANDO ACUÑA

Docentes

ING. EDWIN ROBERT PÉREZ CARVAJAL

ING. OSCAR FERNANDO TORRES COLMENARES

BOGOTA D.C.

2019

Quiero agradecer a Dios en primer lugar el haberme permitido tener un logro mas en mi vida, a mi familia maravillosa, Martica mi linda compañera, Andrés Ramiro, Juan Sebastián, Germán Ramiro y Margarita, mis hijos, quienes han creido en mi, enseñándome a valorar con humildad todo lo que soy, a mi hermanita Diana Fernanda y su esposo Mauricio porque han contribuido a la consecución de este logro, a mis tutores de tesis, por sus acertados comentarios, y demás docentes que aportaron sus conocimientos, a mis compañeros, al municipio de Neiva, a Lonja Precooperativa de Avaluadores y Servicios Profesionales – SERPRO LTDA y a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ramiro Vega Escobar

A Gloria y Juan Bautista, mis padres, quienes con su ejemplo y tesón fueron los motivadores de mi curiosidad y forjadores del conocimiento que he alcanzado hasta el momento. A Angela Maria, mi esposa y a Daniel Felipe, mi hijo, por el tiempo familiar sacrificado y su apoyo incondicional. Al cuerpo docente de la especialización, en particular a los ingenieros Edwin Pérez y Oscar Torres, los orientadores de este trabajo de grado. A mis compañeros de especialización, por su espontaneidad y aprecio. A mi compañero Ramiro Vega, por permitirme compartir su conocimiento y experiencia.

Jose Armando Paloma Silvestre

CONTENIDO

1.	Resumen	9
2.	Introducción	11
3.	Objetivo	12
3.1.	Objetivo General	12
3.2.	Objetivos Específicos	12
4.	Marco Legal	13
4.1.	Normatividad Aplicable a Avalúos Rurales en Colombia	13
5.	Marco Conceptual	14
5.1.	Clasificación del suelo	14
5.2.	Identificación física de los predios rurales	15
5.3.	Valor de mercado	17
6.	Marco Teórico	17
6.1.	Aspectos jurídicos del predio	17
6.2.	Aspectos físicos del predio	17
6.2.1.	Ubicación y localización	17
6.2.2.	Descripción de la región	17
6.2.3.	Características generales del inmueble	17
6.2.4.	Caracterización del terreno	17
6.2.5.	Construcciones y mejoras	18
6.2.5.1.	Construcciones	18
6.2.5.2.	Cultivos	18
6.2.5.3.	Obras y mejoras de las tierras	18
6.2.5.4.	Maquinaria y equipamientos	18
6.2.5.5.	Actividades pecuarias	18
6.2.5.6.	Otras actividades desarrolladas	18

6.3.	Acondiciones agrológicas	18
6.4.	Normatividad	18
7.	Propuesta Metodológica	19
7.1.	Topografía	19
7.2.	Disponibilidad de agua	19
7.3.	Adecuación del terreno	21
7.4.	Distancia del predio a una vía carreteable	22
8.	Aplicación de la Propuesta Metodológica	23
8.1.	Análisis Estudio de Caso: Proyecto de compra de predios rurales en la Zona de Reserva Forestal del Rio Las Ceibas.	23
8.1.1.	Localización	23
8.1.2.	Descripción de la necesidad de la Entidad para compra de predios	24
8.1.3.	Cuenca del Rio Las Ceibas, Reserva Natural de Neiva	25
8.1.4.	Los predios	25
8.1.5.	Bosques	26
8.1.6.	Límite de la Cuenca	26
8.1.7.	Hidrografía y características	27
8.1.8.	Flora	28
8.1.9.	Problemática ambiental	28
8.1.10.	Reserva Forestal del Rio Las Ceibas	29
8.1.11.	Pago por servicios ambientales	29
8.1.12.	POMCA	30
8.2.	Análisis de regresión	31
8.2.1.	Proceso econométrico	31
8.2.2.	Estructura de los datos	31
8.2.2.1.	Datos de corte transversal	31
8.2.2.2.	Datos de series de tiempo	32

8.2.2.3.	Datos de panel	32
8.2.3.	Naturaleza de los datos	32
8.2.3.1.	Datos observacionales	33
8.2.3.2.	Datos experimentales	33
8.2.4.	Análisis de regresión múltiple estimación	33
8.2.4.1.	El modelo con dos variables independientes	34
8.2.4.2.	Modelo con k variables independientes	34
8.2.5.	Los supuestos del teorema de Gauss – Markov	35
8.2.6.	Linealidad de los parámetros	36
8.2.7.	Muestreo aleatorio	36
8.2.8.	No hay colinealidad perfecta	36
8.2.9.	Media condicional cero	36
8.2.10.	Homocedasticidad	37
8.2.11.	No autocorrelación	37
8.2.12.	Consideración del cumplimiento de los supuestos Gauss – Markov	37
8.2.13.	Diagrama Metodológico Propuesto	38
8.2.14	Tipos de Regresión	38
8.2.15.	Líneas de regresión múltiple	39
8.2.16.	Lineal	40
8.2.17.	Logarítmica	40
8.2.18.	Potencial	40
8.2.19.	Exponencial	40
8.2.20.	Media móvil	41
8.2.21.	Polinómica	41
8.2.22.	Bondad del ajuste y selección de regresores	41
8.2.23.	Coeficiente de determinación	42
8.2.24.	R cuadrado ajustado	42
8.3.	Resultados	43

8.3.1.	El resultado encontrado para la regresión múltiple	44
8.3.2.	Regresión polinomial aspecto topografía	45
8.3.3.	Regresión polinomial aspecto disponibilidad de aguas	47
8.3.4.	Regresión polinomial aspecto adecuación del terreno	48
8.3.5.	Regresión polinomial aspecto distancia del predio a vía carreteable	49
9.	Conclusiones	51
10.	Bibliografía	52
11.	Anexos	53

LISTA DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Diagrama Metodologico Propuesto	38
Regresión Lineal Múltiple Final	44
Regresores Polinómicos de Topografía	45
Gráfica de Regresores Polinómicos de Topografía	45
Tabla de Regresores Polinómicos de Topografía	46
Regresores Polinómicos de Agua	47
Gráfica de Regresores Polinómicos de Agua	47
Tabla de Regresores Polinómicos de Agua	48
Regresores Polinómicos de Adecuacón del Terreno	48
Gráfica de Regresores Polinómicos de Adecuación del Terreno	49
Tabla de Regresores Polinómicos de Adecuación del Terreno	49
Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteable	50
Gráfica de Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteable	50
Tabla de Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteable	50
Muestreo de avalúos realizados por Serpro Ltda para el municipio de Neiva	54
Información consolidada de los avalúos para el tratamiento estadístico y econométrico	62
Información consolidada para obtener la regresión lineal múltiple	65
Ejemplo de los criterios de valoración que se venían aplicando antes de la presente tesis	66
Ejemplo de aplicación de los criterios de valoración definidos en la presente tesis	67

1. RESUMEN

El presente trabajo fue elaborado con el propósito de optar al título de Especialista en Avalúos otorgado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi es la entidad nacional que orienta la elaboración técnica de los avalúos de predios rurales, haciendo énfasis en la caracterización de las unidades fisiográficas presentes en dichos predios, de tal manera que en el desarrollo de la valoración se tenga en cuenta la aplicación de valor a cada fisiografía, de acuerdo con variables, tales como, norma de suelo, topografía, uso actual del suelo, presencia de aguas, influencia de las vías, valor potencial, entre otros.

Tomando como referencia que en la práctica valuatoria en Colombia, a los predios rurales valorados bajo el enfoque de valor de mercado, se les aplica el valor medio encontrado por unidad de área a la totalidad del área de terreno en valuación, -siendo esto particularmente grave cuando se trata de extensiones considerables de terreno con fisiografías diversas- se hace necesario diferenciar la aplicación del valor a cada unidad fisiográfica encontrada en el predio.

En nuestro interés por promover las mejores prácticas en el proceso de valoración de predios rurales y para confirmar la validez de los criterios de calificación que se pueden aplicar en la determinación del valor de cada unidad fisiográfica y que el resultado de la valoración final del predio se ajuste a la realidad del mismo y sea consecuente con el propósito de valoración, solicitamos al Municipio de Neiva, nos permitiera consultar los avalúos practicados para la compra de predios rurales en la zona de reserva Forestal del Río Las Ceibas, para realizar una evaluación de los criterios aplicados en dichos avalúos, con el fin de validarlos en el Trabajo de Grado que adelantamos para alcanzar el título de Especialistas de Avalúos otorgado por la Universidad Distrital Francisco Jodé se caldas.

Al 31 de diciembre de 2018, se tenían 375 avalúos comerciales de predios rurales, 201 de los cuales corresponden a predios efectivamente negociados y los restantes se encontraban en proceso de negociación. Los predios negociados corresponden a un área cercana a las 8.500 hectáreas de las 15.000 hectáreas por comprar y corresponden al 53% del área total de la reserva forestal.

Para los efectos del presente trabajo se tomó un total de 200 avalúos comerciales de los predios negociados, en cuya elaboración fueron utilizados y calificados los aspectos antes mencionados, los cuales fueron realizados por distintos profesionales Avaluadores entre ing. Catastrales y Geodestas, Forestales, Agrícolas, Agrónomos, Geógrafos y Civiles, adscritos a la Lonja Serpro Ltda..

De todos los aspectos relevantes, para el desarrollo del presente trabajo escogimos los siguientes cuatro:

- Topografía
- Disponibilidad de agua
- Adecuación del terreno
- Distancia del predio a vía carreteable

Los aspectos anteriores fueron identificados y calificados en todos los avalúos practicados y con dicha información y mediante tratamiento estadístico y econométrico se encontraron las correlaciones entre variables y la justificación técnica que soporta las calificaciones dadas.

Se encontró entonces, la forma como la correlación múltiple entre variables es aplicable a todos los avalúos aplicables al proyecto de compra de predios de la Reserva Forestal del Rio Las Ceibas y de otra parte se encontraron las Regresiones Polinomiales que soportan las calificaciones dadas para cada uno de los aspectos mencionados y que pueden aplicarse a cualquier tipo de avalúo en otra parte del territorio nacional.

Como resultado de lo anterior se destaca la importancia de aplicar aspectos y criterios de valoración a cada una de las unidades fisiográficas encontradas en un predio rural sujeto de avalúo.

2. INTRODUCCION

En Colombia es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi la entidad encargada de la orientación técnica en la elaboración de los avalúos de predios rurales, generando directrices respecto de la caracterización de las unidades fisiográficas presentes en dichos predios, de tal manera que en el desarrollo de la valoración se tenga en cuenta la aplicación de valor a cada fisiografía, de acuerdo con variables, tales como, norma de suelo, topografía, uso actual del suelo, presencia de aguas, influencia de las vías, valor potencial, entre otros, cuya finalidad es determinar el valor del predio lo más ajustado a su realidad física y disminuir la subjetividad

En el desarrollo de la actividad valuatoria particularmente en la práctica de avalúos de predios rurales, en el momento de liquidar el avalúo del terreno por comparación de mercado, es común que se aplique el valor medio encontrado por unidad de área a la totalidad del área de terreno en valuación, sin tener en cuenta la diferenciación del suelo encontrado al interior del predio.

Con esta práctica de no aplicar valor diferenciado a los suelos encontrados se puede caer en el error de compensar fisiografías de menor valor del predio, haciendo menos confiable la valoración.

Por lo anterior se hace necesario motivar la aplicación de criterios técnicos de caracterización y valoración de los suelos encontrados al interior de un predio rural.

Con el fin de mostrar que la aplicación y uso de criterios técnicos es útil y efectiva en un proceso de valoración; nos pusimos a la tarea de consultar con entidades usuarias de valoraciones masivas de terrenos rurales, en donde hubiesen sido aplicados criterios técnicos a los avalúos y como resultado de ello, se hubiese cumplido el propósito de dicha valoración, en nuestro caso la negociación de los predios.

Las Entidades que nos permitieron desarrollar el objeto de este Trabajo de Grado para optar al Grado de Especialista en Avalúos otorgado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, fueron el Municipio de Neiva, Departamento del Huila, facilitando la consulta de los avalúos realizados para la compra de predios rurales en la Zona de Reserva Forestal del Rio Las Ceibas y quien realizó dicho avalúos Lonja Precooperativa de Avaluadores y Servicios Profesionales Ltda – SERPRO LTDA.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

En la elaboración técnica de los avalúos rurales es recomendable caracterizar las diferentes fisiografías presentes encontradas en el terreno, de tal manera que en el desarrollo de la valoración se tenga en cuenta la aplicación de valor a cada fisiografía, conforme a variables, tales como, clase de suelo, topografía, uso actual, presencia de aguas, vías, valor potencial, entre otros, cuya finalidad es determinar el valor del predio lo más ajustado a su realidad física y disminuir la subjetividad.

Teniendo en cuenta lo anterior y a que en Colombia en un porcentaje importante de los avalúos de predios rurales se identifica deficiencia técnica en la aplicación de criterios de valoración a las diferentes fisiografías presentes en un predio rural; el objetivo de este trabajo es pues, identificar el desarrollo y la aplicación de criterios técnicos de caracterización, calificación y valoración de las fisiografías presentes en un predio rural, teniendo en cuenta que su aplicación ha sido efectiva en procesos de valoración masiva soportadas en un modelo econométrico que respalda su aplicación.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar variables representativas y encontrar su correlación.
- Confirmar la validez de los criterios de valoración aplicados.
- Efectuar la validación y verificación de las variables y su aplicación en otros procesos de valoración.

4. MARCO LEGAL

El presente trabajo se desarrolló dentro del marco legal que rige la actividad valuatoria en Colombia, cuya normatividad se muestra a continuación:

4.1. Normatividad aplicable a avalúos rurales en Colombia

- Constitución Política de Colombia
- Ley 388 de 1997 (julio 18) se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 2ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. La cual fue reglamentada por los Decretos Nacionales 150 y 507 de 1999; 932 y 1337 de 2002; 975 y 1788 de 2004; 973 de 2005; 3600 de 2007: 4065 de 2008; 2190 de 2009. Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1160 de 2010.
- Resolución 620 de 2008 (23 de septiembre) del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.
- Ley 1673 de 2013 (julio 13), Por la cual se reglamenta la actividad del evaluador y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 556 de 2014 (marzo 14). Por el cual se reglamenta la Ley 1673 de 2013
- Decreto 1420 de 1998 (julio 24). por el cual se reglamentan parcialmente el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998, que hacen referencia al tema de avalúos.

5. MARCO CONCEPTUAL

El concepto de predio rural nos lleva de manera general a la identificación de predios con destinación productiva agropecuaria, forestal y minera, entre otros, sin dejar de lado su función ecológica como soporte de la biodiversidad, el patrimonio escénico y paisajístico. Para desarrollar un proceso de valoración es muy importante contextualizar lo que significa un predio rural y la forma como caracterizar sus condiciones físicas.

5.1. Clasificación del suelo

Conforme lo estable la Ley 388 de 1997, los suelos del territorio nacional se clasifican de la siguiente manera:

"Artículo 30.- Clases de suelo. *Los planes de ordenamiento territorial clasificarán el territorio de los municipios y distritos en suelo urbano, urbano rural y de expansión urbana. Al interior de estas clases podrán establecerse las categorías de suburbano y de protección, de conformidad con los criterios generales establecidos en los artículos siguientes.*

Artículo 31.- Suelo urbano. *Constituyen el suelo urbano, las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas en procesos urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento integral.*

Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos. En ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitario.

Artículo 32. Suelo de expansión urbana. *Constituido por la porción del territorio municipal destinada a la expansión urbana, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento, según lo determinen los Programas de Ejecución.*

La determinación de este suelo se ajustará a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, y parques y equipamiento colectivo de interés público o social.

Dentro de la categoría de suelo de expansión podrán incluirse áreas de desarrollo concertado, a través de procesos que definan la conveniencia y las condiciones para su desarrollo mediante su adecuación y habilitación urbanística a cargo de sus propietarios, pero cuyo desarrollo estará condicionado a la adecuación previa de las áreas programadas.

Artículo 33.- Suelo rural*. Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.*

Artículo 34.- Suelo suburbano. *Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales. Los municipios y distritos deberán establecer las regulaciones complementarias tendientes a impedir el desarrollo de actividades y usos urbanos en estas áreas, sin que previamente se surta el proceso de incorporación al suelo urbano, para lo cual deberán contar con la infraestructura de espacio público, de infraestructura vial y redes de energía, acueducto y alcantarillado requerida para este tipo de suelo*."

De conformidad con lo anterior el avalúo de predios rurales en Colombia se da para los predios ubicados en suelo rural y suelo suburbano.

5.2. Identificación física de los predios rurales

De conformidad con la Resolución 620 de 2008 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la identificación de física de los predios rurales se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Artículo 7.- Identificación Física del Predio. *Una correcta identificación física del predio deberá hacerse teniendo en cuenta los siguientes aspectos:*

1. ***Localización, dirección clara y suficiente del bien***. *En las entidades territoriales con múltiples nomenclaturas, es necesario hacer referencia a ellas como un elemento de claridad de la identificación*

2. ***Los linderos y colindancias del predio***. *Para una mejor localización e identificación de los linderos y colindantes el número catastral es de gran ayuda, por lo cual, si en la información suministrada por la entidad peticionaria no está incluido, el perito lo debe conseguir.*

3. ***Topografía***. *Caracterización y descripción de las condiciones fisiográficas del bien. Es indispensable en este aspecto detectar limitaciones físicas del predio tales como taludes, zonas de encharcamiento o inundación permanente o periódica del bien.*

4. ***Servicios públicos***. *Investigación de la existencia de redes primarias, secundarias y acometidas a los servicios públicos. Adicionalmente la calidad de la prestación de los servicios, referidos a factores tales como volumen y temporalidad de la prestación del servicio. En caso de que la zona o el predio cuente con servicios complementarios (teléfono, gas, alumbrado público), estos deben ser tenidos en cuenta.*

5. ***En cuanto a las vías públicas****, además de establecer la existencia y sus características, es necesario tener en cuenta el estado de las mismas. Como elemento complementario es importante analizar la prestación del servicio de transporte. En el análisis de las vías inmediatas y adyacentes, debe tenerse en cuenta: Tipo de vía, características y el estado en que se encuentran.*

Parágrafo. *Para una mejor identificación física de los predios, se recomienda la consulta de las Zonas Homogéneas Físicas que determina la entidad catastral, las cuales suministran en forma integrada información del valor potencial, la pendiente, el clima, las vías, disponibilidad de aguas superficiales, uso del suelo, en la zona rural. La pendiente, uso del suelo y de las construcciones, servicios públicos domiciliarios, vías y tipología de las construcciones dedicadas a la vivienda en las zonas urbanas.*

El tamaño y la forma del predio. Cuando la norma de uso defina tamaño mínimo para adelantar construcciones, es indispensable comparar dichos parámetros legales con el del predio para determinar el precio.

Es necesario tener en cuenta que no siempre a mayor tamaño del predio, el precio unitario es menor, sino que está relacionado con la tendencia de usos en la zona permitidos por la norma urbanística.

En cuanto a la forma, sin pretender que exista una forma óptima, la que tenga el predio puede influir en la determinación del precio unitario, por ejemplo, predios con frentes muy estrechos sobre la vía tienen un impacto negativo sobre el precio unitario.

Uso. *Es indispensable tener en cuenta el uso que se le esté dando al bien para compararlo con el legalmente autorizado por las normas urbanísticas, pues cuando el uso no corresponda al permitido, no se tendrá en consideración para la determinación del valor comercial y deberá dejarse expresa constancia de tal situación en el avalúo."*

"Artículo 29. Avalúos en las zonas rurales. *Los métodos enunciados anteriormente también se aplican en la zona rural, pero es necesario tener en cuenta algunas particularidades propias de las áreas rurales:*

-- Clasificación de los suelos según su capacidad de uso, manejo y aptitud.

-- Fuentes de agua natural o artificial y disponibilidad efectiva de ellas, en forma permanente o transitoria.

-- Vías internas y de acceso.

-- Topografía.

-- Clima, temperatura, precipitación pluviométrica y su distribución anual.

-- Posibilidades de adecuación.

-- Cultivos: tipo, variedad densidad de siembra, edad, estado fitosanitario, y cuando se refiera a bosques es necesario determinar claramente si este es de carácter comercial cultivado o protector.

Parágrafo. *Para una mejor estimación del valor de los cultivos es necesario que exista un inventario técnico del cultivo. Cuando se trate de bosques se debe solicitar a la entidad interesada que suministre un inventario forestal, para una correcta valoración."*

5.3. Valor de mercado

De conformidad con la Resolución 620 de 2008 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, cuando se realice valoración de predios rurales a valor de mercado se debe tener en cuenta lo siguiente:

"Artículo 1. Método de Comparación o de Mercado. *Es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de las ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al del objeto de avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificadas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial."*

6. MARCO TEORICO

El avalúo de un predio rural en Colombia es un estudio en cuyo desarrollo se deben tener en cuenta los siguientes aspectos (tomado de Contenido de Informes de Valuación de Bienes Inmuebles Rurales – NTS I 02):

6.1. Aspectos jurídicos del predio

Encaminados a identificar los derechos de propiedad que han de valorarse, propietarios, títulos de propiedad, localización y linderos y todos los demás aspectos que afecten ó limiten el uso del predio e incidan en su valor final.

6.2. Aspectos físicos del predio

Esta caracterización comprende:

6.2.1. Ubicación y localización

Referente a la ubicación y localización del predio a nivel veredal, municipal y departamental

6.2.2. Descripción de la región

Comprende la delimitación del sector de ubicación, actividad económica predominante, infraestructura vial y de transporte, distancias y tiempos de desplazamiento, servicios públicos, relieve predominante, condiciones ambientales, recursos hídricos, perspectivas de desarrollo, entre otros.

6.2.3. Características generales del inmueble

Comprende la identificación de frentes sobre vías, cercas, vías de acceso, vías internas, explotación económica, recursos hídricos disponibles para el predio, servicios públicos instalados, sistemas de riego, zonas homogéneas físicas. Complementos domo cartografía, diseños, fotografías, imágenes de satélite y demás documentos de apoyo.

6.2.4. Caracterización del terreno

Comprende la identificación del área, forma y dimensiones, relieve y topografía, vocación de uso del suelo, conflictos de uso, servidumbres, restricciones de explotación, áreas de protección.

6.2.5. Construcciones y mejoras

6.2.5.1. Construcciones

Tipos de edificación: casa, galpón, silo, establo, entre otros; altura, áreas construidas, ubicación dentro del terreno, vetustez, acabados, conservación, destinación,

6.2.5.2. Cultivos

Si se identifica la existencia de cultivos se debe describir la clase de cultivo, el estado vegetativo y de desarrollo, el estado fitosanitario, tecnología del cultivo, productividad.

6.2.5.3 Obras y Mejoras de las tierras

Descripción de las obras, aspectos técnicos relevantes, conservación, funcionalidad, condiciones legales.

6.2.5.4. Maquinaria y equipamientos

Tipología, fabricante, condiciones técnicas, capacidad operacional, potencia, vida útil, conservación,

6.2.5.5. Actividades pecuarias

Especies, raza, categoría, índices zootécnicos, aspectos sanitarios, manejo alimentación.

6.2.5.6. Otras actividades desarrolladas

Agroindustria, turismo rural, hotelería, minería comercio.

6.3. Condiciones agrológicas

Tanto para la región como para el predio se debe identificar la información de agrología y de suelos, valor potencial, unidades fisiográficas y su descripción, estado actual del uso del suelo, productividad, cosechas, zonas de vida de Holdridge.

6.4. Normatividad

Comprende la norma aplicable a los usos y edificabilidad en el predio, la cual está dada por el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio.

7. PROPUESTA METODOLOGICA

Conforme lo expuesto hasta el momento, en el proceso valuatorio de bienes rurales todos los aspectos de identificación física deben estar ajustados a la realidad física del predio, de tal forma que reflejen la mejor estimación de valor del mismo.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la normatividad vigente enfatizan en la importancia de la identificación, caracterización y valoración de las diferentes unidades fisiográficas presentes en un predio rural.

De todos los aspectos relevantes, para el desarrollo del presente trabajo escogimos los siguientes cuatro:

- Topografía
- Disponibilidad de agua
- Adecuación del terreno
- Distancia del predio a vía carreteable

7.1. Topografía

La topografía permite identificar la facilidad de los usos agropecuarios de los terrenos respecto de sus posibilidades de mecanización. Para caracterizar la topografía se debe tener en cuenta la pendiente, la cual podemos calificar de la siguiente forma:

- **Plana:** Terrenos con pendientes menores al 12%. Se califican con puntaje entre 36 y 50.
- **Ondulada:** Terrenos con pendientes entre el 13% y el 45%. Se califican con puntaje entre 11 y 35.
- **Quebrada:** Terrenos con pendientes mayores al 45% y hasta 60%. Se califican con puntaje entre 0 y 10.

7.2. Disponibilidad de agua

Asociado con la fertilidad de las tierras está la disponibilidad de aguas de un predio rural, lo cual incide de manera importante en su valoración. La caracterización de la disponibilidad de agua se debe hacer por la cantidad percibida a la cual puede tener acceso el predio, la cual podemos caracterizar de la siguiente forma:

- **Aguas abundantes:** Se consideran como abundantes las aguas que se encuentran disponibles y cuya permanencia en un predio superan los requerimientos de consumo del predio. Se califican con puntaje de 6 a 10 de acuerdo a las siguientes categorías.

Categoría 1	Corresponde a la presencia permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Ríos, Riachuelos, Humedales, Quebradas y Caños. Se califica con puntaje 10.
Categoría 2	Corresponde a la presencia permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Lagos, Lagunas, Jagüeyes. Se califica con puntaje 9.
Categoría 3	Corresponde a la presencia permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Nacederos, Manantiales. Se califica con puntaje 8.
Categoría 4	Corresponde a la presencia permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Aguas Subterráneas (Fácil Acceso. Se califica con puntaje 7.
Categoría 5	Corresponde a la presencia permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Presencia de cuerpos de aguas mencionados anteriormente que requieren de estructuras de captación. Se califica con puntaje 6.

FUENTE: Grupo de Trabajo

- **Aguas suficientes:** Se consideran como suficientes las aguas que se encuentran disponibles y cuya permanencia en un predio cumplen los requerimientos mínimos de consumo del predio. Se califican con puntaje de 1 a 5 de acuerdo a las siguientes categorías.

Categoría 6	Corresponde a la presencia semi-permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Ríos, Riachuelos, Humedales, Quebradas Y Caños. Se califica con puntaje 5.

Categoría 7	Corresponde a la presencia semi-permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Lagos, Lagunas, Jagüeyes. Se califica con puntaje 4.
Categoría 8	Corresponde a la presencia semi-permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Nacederos, Manantiales. Se califica con puntaje 3.
Categoría 9	Corresponde a la presencia semi-permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Aguas Subterráneas (Fácil Acceso. Se califica con puntaje 2.
Categoría 10	Corresponde a la presencia semi-permanente de cuerpos de agua que facilitan la captación. Tales como: Presencia de cuerpos de aguas mencionados anteriormente que requieren de estructuras de captación. Se califica con puntaje 6.

FUENTE: Grupo de Trabajo

- **Aguas escasas:** Se consideran como escasas las aguas que se encuentran disponibles y cuya permanencia en un predio no cumplen los requerimientos mínimos de consumo del predio. Corresponde a la categoría 11 y se califican con puntaje de 0.

7.3. Adecuación del terreno

La adecuación del terreno tiene relación con el uso de la unidad fisiográfica o terrenos observados, los cuales pueden ser:

- **Cultivados:** Comprende terrenos con desarrollo tecnificado de cultivos o plantaciones de variedades agrícolas transitorias y/o permanentes. Se califica con puntaje 30.
- **Pastos artificiales:** Comprende terrenos con desarrollo tecnificado de variedades de pastos con fines comerciales. Se califica con puntaje 30.
- **Potreros mejorados:** Comprende terrenos con pastos con incorporación de procesos técnicos de mejoramiento. Se califica con puntaje 25.
- **Enmalezados:** Comprende terrenos no cultivados y sin aplicación aparente de procesos de corte de maleza. Se califica con puntaje 15.

- **Bosque:** Comprende terrenos con vegetación tipo bosque. Se califica con puntaje 15.
- **Erosionado:** Comprende terrenos con vegetación escasa y con erosión. Se califica con puntaje 0.

7.4. Distancia del predio a vía carreteable

En los predios rurales este aspecto permite identificar la facilidad de comunicación y transporte desde y hasta los centros urbanos o mercados demandantes de los productos agropecuarios. En relación con el tiempo de recorrido desde la unidad fisiográfica hasta el carreteable más próximo, tenemos:

- Tiempo de recorrido menor a ½ hora: Se califica con puntaje 10.
- Tiempo de recorrido entre ½ hora y 1 hora: Se califica con puntaje 5.
- Tiempo de recorrido mayor a 1 hora: Se califica con puntaje 1.

El análisis de la aplicación de estos cuatro aspectos a los avalúos de predios rurales, nos permitirá reforzar la importancia de su aplicación en el ejercicio valuatorio.

Los avaluadores del país estamos conminados a contribuir con el desarrollo técnico de la actividad valuatoria y a propender cada día por una menor subjetividad en la asignación de valor.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

TOPOGRAFÍA	PENDIENTE	PUNTOS
Plana	Menor al 12%	36 - 50
Ondulada	Entre el 13% y 45%	11 - 35
Quebrada	Mayor a 45% hasta 60%	0 - 10

DISPONIBILIDAD DE AGUA	PUNTOS
Abundantes	6 - 10
Suficientes	1 - 5
Escasas	0

ADECUACIÓN DEL TERRENO	PUNTOS
Terreno cultivado	30
Terreno en pastos artificiales	30
Terreno en potreros mejorados	25
Terreno enmalezado	15
Terrenos en bosque	15
Terreno erosionado	0

DISTANCIA DEL PREDIO A VÍA CARRETEABLE	PUNTOS
Menor a 1/2 hora	10
Entre 1/2 hora y 1 hora	5
Mayor a 1 hora	1

FUENTE: Grupo de Trabajo

8. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLOGICA

Para identificar la validez de la aplicación de criterios de valoración a las unidades fisiográficas encontradas al interior de un predio rural, de todos los aspectos a tener en cuenta, en el presente trabajo escogimos los siguientes, con la definición y calificación presentada en al Capítulo 7:

a) topografía,

b) disponibilidad de agua,

c) adecuación del terreno, y

d) distancia del predio a vía carreteable

En desarrollo de lo anterior procedimos a realizar el análisis de aplicación de estos aspectos en avalúos solicitados por el Municipio de Neiva en desarrollo del Proyecto de Compra de predios Rurales en la zona de la Reserva Forestal del Rio las Ceibas.

Al 31 de diciembre de 2018, se tenían 375 avalúos comerciales de predios rurales, 201 de los cuales corresponden a predios efectivamente negociados y los restantes se encontraban en proceso de negociación. Los predios negociados corresponden a un área cercana a las 8.500 hectáreas de las 15.000 hectáreas por comprar y corresponden al 53% del área total de la reserva forestal.

Para los efectos del presente trabajo se tomó un total de 200 avalúos comerciales de los predios negociados, en cuya elaboración fueron utilizados y calificados los aspectos antes mencionados, los cuales fueron realizados por distintos profesionales Avaluadores entre ing. Catastrales y Geodestas, Forestales, Agrícolas, Agrónomos, Geógrafos y Civiles, adscritos a la Lonja Serpro Ltda..

Con la información mencionada se procesó estadísticamente la información correspondiente a los aspectos mencionados, con el fin de identificar la correlación entre variables y la determinación de la justificación de cada aspecto, tanto en el proyecto para el que fueron elaborados los avalúos, como su aplicación a nivel general en cualquier avalúo.

A continuación, exponemos las características generales del Proyecto de Compra de predios Rurales en la zona de la Reserva Forestal del Rio las Ceibas y la presentación del análisis de la aplicación de los criterios que nos ocupan:

8.1. ANALISIS ESTUDIO DE CASO

PROYECTO DE COMPRA DE PREDIOS RURALES EN LA ZONA DE LA RESERVA FORESTAL DEL RIO LAS CEIBAS

8.1.1. Localización

El proyecto a desarrollar se establecerá en el municipio de Neiva, específicamente en la parte alta de la Subcuenca del Rio Las Ceibas (zona de reserva forestal del río las Ceibas), en las Veredas: San Bartolo, La Plata, Pueblo Nuevo, Motilón, Alto Motilón, Tuquila, San Miguel, Santa Rosalía, Chapuro, y Las Nubes, ubicado a 45 Km al oriente de la Ciudad de Neiva.

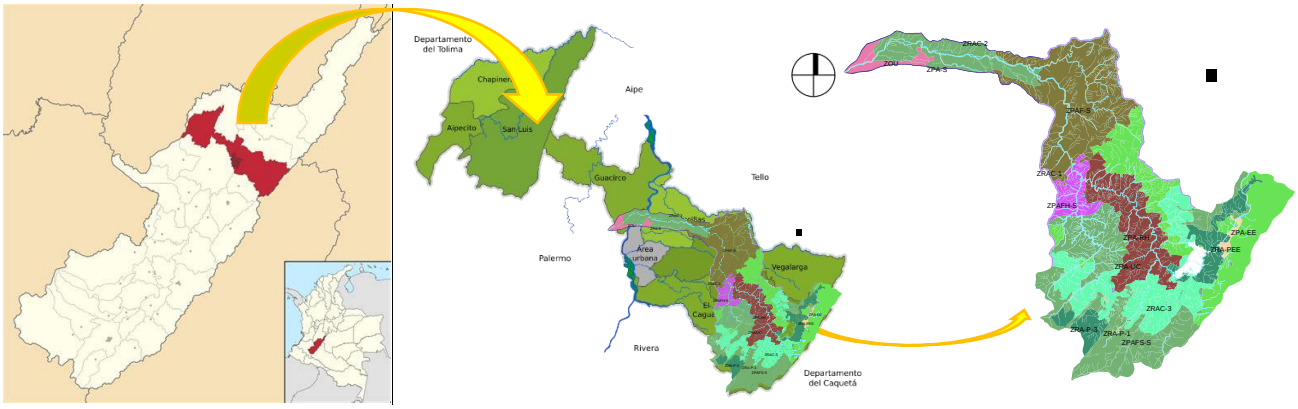
Altura entre los 1600 a 2200 m.s.n.m

Clima frío y templado

Temperaturas oscilan entre 10º y 20°C

La precipitación promedio entre 1000 y 2000 m.m,

Pendientes entre el 25% y 75%



DEPARTAMENTO DEL HUILA MUNICIPIO DE NEIVA CUENCA RÍO LAS CEIBAS

FUENTE: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas – CAM 2011

8.1.2 Descripción de la necesidad de la Entidad para compra de predios

El Municipio de Neiva, requiere adelantar la contratación de los avalúos comerciales de los predios que son objeto de compra en la zona de Reserva Forestal del río Las Ceibas zona rural del Municipio de Neiva, de acuerdo con la Resolución 620 del 23 de septiembre de 2008 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, con destino a la conservación del recurso hídrico de la Reserva Forestal del río las Ceibas, surtidora del acueducto Municipal de Neiva – Huila, los cuales se encuentran incluidos en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca y se requieren para iniciar el proceso de compra, contando para ello con los recursos económicos dispuestos en la Fiduciaria Popular como consta en el certificado expedido por el Director General de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, por lo que resulta conveniente, viable y oportuno, adelantar el proceso de avalúo respectivo a cada predio para satisfacer la necesidad aquí planteada.

Teniendo en cuenta que la Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena - CAM, inicio con el apoyo del Municipio de Neiva, Las Empresas Públicas de Neiva E.S.P. y el Departamento del Huila , el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río las Ceibas , el cual se ha concebido como una labor de largo aliento con un horizonte de 20 años que debe asegurar la participación activa de la comunidad, la articulación institucional y la sostenibilidad financiera, para que se garantice el flujo de fondos necesarios para la implementación, seguimiento y evaluación del plan de ordenación y manejo de esta cuenca hidrográfica.

Proteger el área de reserva forestal en la zona donde nacen los drenajes y quebradas que abastecen la Cuenca Hidrográfica del río Las Ceibas, considerada como zona estratégica de protección. Igualmente dar aplicabilidad al artículo 106 de la ley 1151 de 2007.

En el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por el Municipio de Neiva, en el desarrollo del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Las Ceibas, se ha considerado iniciar el proceso de compra de predios, para ello se hace necesario realizar el avalúo comercial de los predios identificados por el municipio, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El consejo Directivo de la CAM aprobó el Acuerdo Nº 010 de 2005 "Por medio del cual se crea el Consejo de la Cuenca Hidrográfica del río Las Ceibas, se reglamenta su funcionamiento y se adoptan las demás instancias consideradas necesarias para su ordenamiento y manejo".
- En las reuniones del Consejo de la Cuenca Hidrográfica del río Las Ceibas como organismo articulador y rector del proceso de planificación, ordenación y manejo de la cuenca e igualmente como decisorio de las inversiones a realizar en dicha área, han determinado la creación de un patrimonio autónomo alimentado con recursos de cada una de las cuatro entidades públicas que tienen asiento en el Consejo.
- El gobierno Departamental movido por la importancia de la recuperación de la Cuenca Hidrográfica del río Las Ceibas comprometió el 50% de los recursos del presupuesto que el departamento destina para compra de predios de interés hídrico.
- Adquirir los predios de interés hídrico priorizados en el Plan de Ordenación y Manejo de la Hidrográfica del Río las Ceibas en el Municipio de Neiva con el fin de incrementar la zona de reserva forestal.
- Los predios adquiridos tendrán un acompañamiento y asistencia técnica con miras a establecer proyectos de recuperación de las áreas.

8.1.3. Cuenca del Rio las Ceibas, Reserva Natural de Neiva

Han sido adquiridas 8.500 hectáreas dentro de las 15.000 determinadas por el POMCA que son el 56% de esta importante fuente hídrica.

De las 15.000 hectáreas definidas como Reserva Natural en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Las Ceibas, ya han sido adquiridas 8.500 has en las veredas La Plata, Las Nubes, Motilón, Santa Rosalía entre otras. En esta zona se está invirtiendo en las actividades de restauración, reforestación, aislamiento y preservación de especies nativas, para establecer corredores biológicos de conectividad entre Los Parques Naturales Los Picachos y La Siberia-Ceibas

Todo este trabajo de reforestación se realiza junto con las familias que viven en la zona rural de influencia de la fuente hídrica que surte a cerca del 40% de la población huilense y tiene un área total de 30.000 hectáreas. [1].

8.1.4. Los Predios

El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Las Ceibas, es cofinanciado por la Gobernación del Huila, la Alcaldía de Neiva, Empresas Públicas de Neiva y la CAM; los recursos de la CAM y EPN financian las obras y actividades que contemplan los componentes del proyecto; y los recursos para compra de predios están a cargo de la Gobernación del Huila y la Alcaldía de Neiva, y la adquisición de las áreas para la Reserva Natural, se hace a través de la Oficina de Desarrollo Rural Integral –DRI- y la CAM solo actúa como fideicomitente en este componente.

[1] «Comunicaciones Proyecto Cuenca río las ceibas» – Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2018

8.1.5. Bosques

En la Reserva Forestal, no sólo se están recuperando los bosques, sino que también se está retirando el sobrepastoreo de la ganadería que durante muchos años ha afectado esta área y de esta forma se genera una regulación del caudal hídrico.

La recuperación y cuidado de las zonas boscosas fomenta la reproducción de algunas especies, oxigena constantemente su entorno y aparte se convierten en zonas exclusivas para la reconstrucción progresiva de los espacios boscosos dañados, permite que el suelo no se desgaste y entran en un proceso de recuperación de vegetación y suelos.

El Río Las Ceibas se constituye en la principal fuente hídrica de la ciudad de Neiva, con un caudal medio de 4,12 m^3/s y una longitud de 60,8 km, de ella se abastece el acueducto municipal; su cauce principal nace en el cerro Santa Rosalía. La cuenca alcanza una altura máxima de 3.150 msnm en los ecosistemas estratégicos de Santa Rosalía (costado nororiental de la cuenca) y La Siberia. La cota más baja está a una altura de 430 msnm (desembocadura) que coincide con el Área Urbana en la Comuna 10, la Comuna 5, la Comuna 3, la Comuna 2 y la Comuna 1 de la ciudad de Neiva.

La cuenca hidrográfica del Río Las Ceibas se localiza en el costado oriental de la ciudad de Neiva, sobre la vertiente occidental de la cordillera oriental, delimitada por accidentes geográficos muy definidos, que van desde las altas montañas, que dividen al municipio con el departamento del Caquetá, hasta su desembocadura en las aguas del río Magdalena, en un área aproximada de 299,7 km^2, representando el 18.3% del municipio de Neiva.[2]

8.1.6. Límite de la Cuenca

La cabecera municipal de Neiva, se localiza sobre la margen derecha del río Magdalena y, parcialmente, en territorios de la cuenca hidrográfica del Río Las Ceibas. El campo petrolífero Tello se ubica al noreste de dicha ciudad, en territorios que pertenecen a la cuenca baja de Las Ceibas, la cuenca baja y media de la Quebrada El Venado y la divisoria topográfica que estas dos cuencas comparten:

- Al oriente, esta cuenca hidrográfica asciende hasta el filo de la cordillera Oriental que sirve de límite entre los departamentos de Huila y Caquetá
- Al suroriente, comparte su divisoria topográfica con la cuenca de río Frío (del municipio de Rivera).
- Al sur y suroccidente, comparte su divisoria topográfica con las cuencas del río Arenoso y del río del Oro), y la Quebrada La Toma.
- Al occidente, limita con el río Magdalena
- Al nororiente, comparte su divisoria topográfica con la cuenca del Río Fortalecillas
- Al noroccidente, comparte su divisoria topográfica con la cuenca de la Quebrada El Venado y varias quebradas urbanas que cruzan, hacia el norte, la ciudad de Neiva.[3]

[2] «Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas». Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2011
[3] «Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas» Universidad Surcolombiana, 2011

Fuente: Mapa de Zonificación Cuenca Hidrográfica Rio Ceibas (verde oscuro zona de reserva forestal), CAM-2011

8.1.7. Hidrografía y Características

Básicamente la cuenca del río Las Ceibas se encuentra conformada por 4 microcuencas, La Plata, Motilón, San Bartolo y El Mico, que a su vez constituyen las áreas de captación hídrica de las zonas alta, media y baja ubicadas en su totalidad en el corregimiento de Río de las Ceibas. De acuerdo al orden de importancia entre los principales afluentes del río Las Ceibas tenemos a las quebradas: La Plata, La Negra, Motilón, El Siervo, Yarumal, El Cedral, Santa Elena, Balsillitas, Madroñal, El Guadual, San Bartolo, San Bartolito y El Mico.

En la zona alta, una red de drenajes parte desde las alturas de Santa Rosalía formando el cauce principal del río Las Ceibas alimentado también por las aguas de la quebrada La Plata, principal afluente del río en esta parte de la cuenca. [4]

Los cauces en la zona media se caracterizan por un corto recorrido variable entre 2,1 y 3,5 Km. Los cauces que drenan al río Las Ceibas son: El Siervo, Yarumal, El Cedral y Santa Elena, siendo los principales las quebradas Motilón y San Bartolo.

[4] «Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas» Universidad Surcolombiana, 2011

Los cauces de la zona baja, están conformados en su gran mayoría por drenajes efímeros que llevan agua en época de invierno; entre los principales cauces se destacan las quebradas La Cruz y La Jabonera. También desemboca la quebrada El Mico en esta área.[5]

8.1.8. Flora

En la cuenca baja del río Las Ceibas, donde se localiza una parte significativa del campo petrolífero Tello, los bosques naturales han sido destruidos por acciones antrópicas; por lo tanto, los individuos o poblaciones de especies nativas se localizan sólo en relictos de bosques de galería, rastrojos o predios dedicados a la ganadería extensiva que contienen bosquecillos y arbustos o árboles aislados y solitarios. Entre las especies con mayor número de individuos o de mayor talla se cuentan las siguientes: [6]

- Caracoli (*Anarcardium excelsum*)
- Diomate (*Astronium graveolens*)
- Iguá (*Pseudosamanea guachapele*)
- Samán (*Samanea saman*]
- Ceiba (*Ceiba pentandra*)
- Cachimbo (*Erithrína sp*)
- Payandé (*Pithecellobium dulce*)
- Dinde (*Chlorophora tinctoria*)
- Hobo o Jobo (*Spondia monbin*)
- Bilibil (*Guarea sp*)
- Cañafístol o Vainillo (*Cassia spectabilis*)
- Cují o Trupillo (*Prosopis juliflora*)
- Totumo (*Crescentia cajete*)
- Pela (*Acacia farnesiana*)
- Ambuco (*una mimosácea*)
- Chaparro (*Curatella americana*)
- Molón (*Byrsonima sp*)
- Guásimo (*Guazuma ulmifolia*)
- Chicháto (*Muntigia calabura*)
- Yarumo (*Cecropia peltata*)
- Pindó (*Gynerium sagittatum*)
- Sauce Playero (*Tessaría integrífolia*)
- Cruceto (*Randia armata*)
- Guayabilla Agria o Guayabo Cimarrón (*Psidium sp*)

8.1.9. Problemática Ambiental

Actualmente la capital del departamento del Huila adolece más por calidad y disponibilidad de agua, que por la cantidad de la misma, situación que a futuro se sumará de no tomarse las medidas correctivas necesarias. La baja disponibilidad es evidente en los cortes del servicio de acueducto en su gran mayoría por la alta sedimentación presente en la época invernal.

[5] «Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas». Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2011

[6] «Flora y Fauna en la Cuenca Baja del Río Las Ceibas», U. Surcolombiana, 2011

Debido a la falta de cobertura forestal, el pastoreo inapropiado y las quemas combinado con las altas pendientes de los terrenos de la cuenca, el arrastre de suelo es altísimo alcanzando cifras de 127.000 Ton/año en la estación El Guayabo. Debe considerarse también que la alta sedimentación es causada por la carretera que bordea el río Las Ceibas desde la estación El Guayabo hasta la parte alta de la quebrada La Plata.

De otro lado, la quebrada La Jabonera fuente tributaria del río Las Ceibas que bordea el extremo oriental del área urbana de Neiva sobre la Comuna 10, se caracteriza por ser utilizada como colector de aguas residuales y de desechos sólidos por los asentamientos subnormales como El Pedregal y Álvaro Uribe, los cuales no cuentan con ningún tipo de infraestructura de servicios públicos y alcantarillado.[7]

8.1.10. Reserva Forestal del Río Las Ceibas

Sobre la Cuenca Río Las Ceibas se encuentra el afluente más importante del municipio de Neiva, conformada por 23 veredas. El proyecto busca la conservación de la biodiversidad y la protección del recurso hídrico.

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM- viene desarrollando en la parte alta de la Cuenca del Río Las Ceibas actividades de restauración, reforestación, aislamiento y preservación de especies nativas, para establecer corredores biológicos de conectividad.

Esta zona se encuentra localizada en los sectores de La Siberia y Santa Rosalía, donde se conservan áreas boscosas las cuales cumplen con las funciones de protección de las corrientes hídricas y sirven de conexión entre los dos ecosistemas. Además, el recurso hídrico de mayor importancia del río las recibe de las quebradas La Plata, Motilón, Los Micos y San Bartolo.

El trabajo desarrollado ha permitido disminuir la presión del terreno por parte de las comunidades que se dedicaban al cultivo y pastoreo. Las instituciones cooperantes han asegurado la compra de predios en las veredas: Chapuro, San Bartolo, Alto Motilón, La Plata, Motilón, Las Nubes, Tuquila, San Miguel y Pueblo Nuevo, para establecer una zona de reserva y convertirla en eje central para la preservación de la biodiversidad y así reestablecer la migración y conservación de especies por este corredor.
En la zona alta de la Cuenca declarada como reserva forestal, la CAM adelanta importantes acciones de reforestación. La restauración pasiva permite que los componentes y procesos ecológicos se recuperen por sí solos a través del proceso de sucesión natural.

Con la restauración activa se toman acciones específicas de mayor envergadura que pueden ayudar a la recuperación del ecosistema, para lo cual se siembran especies forestales nativas, cuyos individuos se han obtenido a partir de árboles padres que sirven de semilleros para el repoblamiento de la zona, la recolección de semillas y la siembra en viveros y posterior plantación.

Las acciones a favor realizadas por la CAM en los últimos años en la zona de reserva, parte alta de la Cuenca del Río Las Ceibas, ha sido la de garantizar la conservación de los recursos hídricos lo que permite el abastecimiento de agua para la ciudad de Neiva. [8]

[7] «Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas». Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2011

[8] «Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas». Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2011

8.1.11. Pago por Servicios Ambientales

Desde hace 3 años la CAM inició un proceso de reconversión y de pilotaje con la estrategia de Pagos Por Servicios Ambientales en la cuenca de Los Micos, microcuenca que abastece a la cuenca del río Las Ceibas. Allí vienen desarrollado un proceso con 30 familias quienes se dedican a la conservación" de los bosques y los recursos naturales; el pago a estas familias se realiza en especie a través de la identificación de necesidades locales, proporcionando elementos como insumos para producción agropecuaria, semillas, maquinaria e insumos que permiten optimizar la producción y el procesamiento de la poscosecha de los cultivos que hay en la zona. Esta experiencia fue socializada por la CAM en el marco del Foro Internacional de Pago por Servicios Ambientales PSA, que se desarrolló a finales de 2018 en la ciudad de Neiva y que contó con la participación de invitados internacionales y nacionales para conocer los alcances de esta estrategia que le apuesta a la conservación de los bosques y los recursos naturales.

El Programa de Pago por Servicios Ambientales que se desarrolla en la cuenca del río Las Ceibas, es una estrategia de gran valor social que la CAM busca reconocer por la labor que realizan las comunidades que viven en el territorio de esta cuenca, a través de las acciones de conservación que desarrollan en sus predios.

"De la mano con las comunidades se definen compromisos ambientales y una vez se verifiquen el cumplimiento de dichos compromisos en materia de conservación de bosques y de cobertura, se efectúa el pago representados en materiales e insumos que necesitan para sus actividades".

"Actualmente la CAM está en el proceso de verificación del mecanismo, se cuenta con un censo y un inventario de la población que podría ser susceptible del Pago por Servicios Ambientales, debe ser población que deja de producir para destinar áreas de su predio a la conservación".

8.1.12. POMCA

En el marco del Foro Internacional de Pago por Servicios Ambientales PSA, la CAM, dio a conocer los resultados del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCA del río Las Ceibas, que se viene desarrollando hace cerca de 10 años.

"Dentro de lo más valioso se observa el rescate de la conservación de las zonas de reserva, pues se tiene un trabajo articulado entre la CAM, la Gobernación del Huila, la Alcaldía de Neiva y las Empresas Públicas en la adquisición de predios, cerca del 53% de los predios rurales en condición de conservación han sido comprados, se tiene otro 20% que son baldíos y solamente resta un 27% de los predios rurales en zonas de reserva necesarios para conservar".

Este POMCA es un instrumento de planificación territorial que permite proteger y conservar el afluente que surte de agua a los neivanos; contempla además otros escenarios como la conservación de suelos, la reconversión de sistemas productivos, el trabajo comunitario, la gestión del riesgo y la estrategia de Pagos Por Servicios Ambientales.

La inversión en el proyecto cuenca río Las Ceibas asciende a los 32 mil millones de pesos a lo largo de los últimos 10 años.

El Concejo municipal de Neiva, mediante Acuerdo Número 025 del 22 de noviembre de 2016, modifica el acuerdo 035 de 2006 para incluir los pagos por servicios ambientales – PSA – en la inversión de que trata el mismo y se establecen lineamientos al gobierno municipal sobre el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas.

8.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE MEDIANTE ESTIMACIONES POLINÓMICAS CON DATOS DE CORTE TRANSVERSAL DE LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO PARA AVALUOS PUNTUALES RURALES EN LA RESERVA FORESTAL DEL RIO LAS CEIBAS NEIVA - HUILA

El siguiente es el soporte metodológico aplicado al análisis de los cuatro aspectos mencionados en el Capítulo 7. [9.]

8.2.1. PROCESO ECONOMETRICO

El análisis de regresión engloba a un conjunto de métodos estadísticos que usamos cuando tanto la variable de respuesta como la la(s) variable(s) predictiva(s) son continuas y queremos predecir valores de la primera en función de valores observados de las segundas. En esencia, el análisis de regresión consiste en ajustar un modelo a los datos, estimando coeficientes a partir de las observaciones, con el fin de predecir valores de la variable de respuesta a partir de una (regresión simple) o más variables (regresión múltiple) predictivas o explicativas.

El análisis de regresión juega un papel central en la estadística moderna y se usa para:

- Identificar a las variables predictivas (X1) relacionadas con una variable de respuesta
- Describir la forma de la relación entre estas variables y para derivar una función matemática óptima que modele esta relación
- Predecir la variable de respuesta a partir de la(s) explicativas o predictoras

En este sentido los métodos econométricos tienen importancia en casi todas las ramas de la economía aplicada. Se emplean cuando se desea probar una teoría económica o cuando se piensa en una relación que tiene alguna importancia para decisiones de negocios o para el análisis de políticas. En un análisis empírico se utilizan datos para probar teorías o estimar relaciones.

8.2.2. Estructura de los datos

Las bases de datos pueden ser de diversos tipos. Aunque algunos métodos econométricos pueden ser empleados, con alguna o ninguna pequeña modificación, para distintos tipos de bases de datos, las características especiales de algunas bases de datos deben ser tomadas en cuenta y aprovecharse. A continuación, se describen las estructuras de datos que suelen encontrarse

8.2.2.1. Datos de corte transversal

En los datos de corte transversal se dispone de una observación por individuo y se refieren a un punto determinado en el tiempo. En los datos de corte transversal, las observaciones deben ser obtenidas mediante un muestreo aleatorio, lo que implica que las observaciones sean independientes entre sí.

El orden de las observaciones en los datos de corte transversal no importa para el análisis econométrico. Si los datos no se obtienen con una muestra aleatoria, tendremos un problema de selección muestral.

[9] Econometría y Datos económicos – Ezequiel Uriel, 2013 U. Valencia – Cap 1,3

Hasta ahora nos hemos referido a datos de tipo de micro, pero también se pueden tener datos de corte transversal relativos a unidades agregadas, como países, regiones, etc.

8.2.2.2. Datos de series de tiempo

En las series temporales, los datos son observaciones de una variable a lo largo del tiempo. El orden cronológico de las observaciones proporciona información potencialmente importante. En consecuencia, en una serie temporal la ordenación de las observaciones es relevante.

No se puede asumir que los datos de series temporales sean independientes a través del tiempo. La mayoría de las series económicas se relacionan con su historia reciente. Este tipo de datos se caracteriza por la dependencia serial, de forma que el supuesto de muestreo aleatorio resulta inapropiado en este caso.

8.2.2.3. Datos de panel

Los datos de panel (o datos longitudinales) consisten en observaciones de corte transversal repetidas a lo largo del tiempo. Así pues, los datos panel combinan elementos de datos de corte transversal y de series temporales. Estos conjuntos de datos consisten en un conjunto de individuos (por lo general personas, hogares o empresas) encuestados repetidamente a lo largo del tiempo.

En la modelización se adopta generalmente el supuesto de que los individuos son independientes entre sí, pero que, para un individuo dado, las observaciones a lo largo del tiempo son mutuamente dependientes. Por lo tanto, el orden dentro de un corte transversal de un conjunto de datos panel no importa, pero el orden en la dimensión temporal es relevante. Si no tenemos en cuenta el tiempo en datos de panel, se dice que estamos utilizando datos de corte transversal agrupados.

8.2.3. Naturaleza de los datos

Uno de los objetivos principales de la Econometría es realizar análisis causal, es decir analizar cualitativa y cuantitativamente como ciertos factores afectan a una variable asociada a un fenómeno económico de interés.

El análisis causal permite determinar los efectos de ciertas políticas (caracterizados por cambios en determinados factores que afectan al fenómeno de interés). Caracterizar y cuantificar la relación de comportamiento entre variables económicas, de acuerdo con lo que sugiere la teoría económica y simular los efectos de políticas alternativas.

En este sentido la naturaleza de los datos en la econometría puede decirse que son datos experimentales y datos observacionales, ya que esta rama científica de la economía ha evolucionado como una disciplina independiente de la estadística, al centrarse en los problemas inherentes a la recopilación y al análisis de datos económicos, que típicamente son datos no experimentales (también llamados datos observacionales).

8.2.3.1. Datos Observacionales

Los datos no experimentales son datos sobre individuos, empresas o segmentos de la economía que no son obtenidos por medio de experimentos controlados. (A los datos no experimentales en ocasiones también se les llama datos retrospectivos o datos observacionales, para subrayar el hecho de que el investigador es recolector pasivo de los datos.

8.2.3.2. Datos Experimentales

Los datos experimentales se recopilan en entornos controlados, generalmente en un laboratorio, y habitualmente en las ciencias naturales. Este tipo de datos suelen ser obtenidos en el laboratorio, pero en las ciencias sociales son mucho más difíciles de obtener.

Aunque es posible idear experimentos sociales, suele ser imposible, prohibitivamente caro o moralmente indeseable realizar la clase de experimentos controlados que serían necesarios para abordar problemas económicos.

Como es natural, los econometristas han tomado prestado de la estadística matemática todo lo que les ha sido posible. El método del análisis de regresión múltiple es un pilar fundamental en ambos campos, pero su enfoque e interpretación pueden ser notablemente diferentes.

En este sentido la columna vertebral del presente trabajo de grado estará enfocado en el manejo, estructuración ex-ante y ex-post de la información de 200 avalúos rurales de carácter observacional.

8.2.4. Análisis de regresión múltiple: estimación

El análisis de regresión múltiple es más adecuado para un análisis ceteris paribus (todo lo demás constante) debido a que permite controlar de manera explícita muchos otros factores que afectan en forma simultánea a la variable dependiente.

Esto es importante tanto para probar teorías económicas como para evaluar los efectos de una política cuando hay que apoyarse en datos no experimentales. Debido a que los modelos de regresión múltiple pueden aceptar diversas variables explicativas que tal vez estén correlacionadas, puede esperarse inferir causalidad en casos en los que el análisis de regresión simple podría no dar buenos resultados.

Si al modelo se le agregan factores que pueden ser útiles para explicar y, entonces puede explicarse más de la variación en y. Por tanto, el análisis de regresión múltiple puede emplearse para construir mejores modelos para predecir la variable dependiente[10].

Otra ventaja del análisis de regresión múltiple es que puede incorporar relaciones con formas funcionales muy generales. En el modelo de regresión simple, en la ecuación únicamente puede aparecer una función de una sola variable explicativa. Como se verá, el modelo de regresión múltiple permite más flexibilidad. El modelo de regresión múltiple sigue siendo el vehículo más empleado para el análisis empírico en la

[10] Econometría y Datos económicos – Ezequiel Uriel, 2013 U. Valencia – Cap 2,3

economía y en otras ciencias sociales. Asimismo, el método de mínimos cuadrados ordinarios se usa de manera general para estimar los parámetros del modelo de regresión múltiple.

8.2.4.1. El modelo con dos variables independientes

Este modelo de regresión contempla mostrar el uso del análisis de regresión lineal múltiple para resolver problemas que no es posible resolver mediante regresión simple.

El modelo de regresión con dos variables independientes puede expresarse en general como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$$

Donde

$\beta_0 = Intercepto$
$\beta_1 = mide\ el\ cambio\ en\ y\ respecto\ a\ x_1, manteniendo\ los\ demas\ factores\ constantes$
$\beta_2 = mide\ el\ cambio\ en\ y\ respecto\ a\ x_2, manteniendo\ los\ demas\ factores\ constantes$
$u\ \ = termino\ de\ error\ o\ perturbacion$

El análisis de regresión múltiple es útil para generalizar relaciones funcionales entre variables y generalizar relaciones funcionales entre variables.

8.2.4.2. Modelo con k variables independientes

Una vez en el contexto de la regresión múltiple, no es necesario quedarse con sólo dos variables independientes. El análisis de regresión múltiple permite muchos factores observados que afecten a y. En el ejemplo de un avaluó también pueden incluirse la incidencia de la topografía, adecuaciones del suelo, disponibilidad de agua o la cercanía de centros poblados, para la determinación del valor comercial de un predio rural.

El modelo general de regresión lineal múltiple puede expresarse como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \ldots + \beta_k x_k + u$$

Donde

$\beta_0 = Intercepto$
$\beta_1 = mide\ el\ cambio\ en\ y\ respecto\ a\ x_1$
$\beta_2 = mide\ el\ cambio\ en\ y\ respecto\ a\ x_2, y\ asi\ sucesivamente$
$u\ \ = termino\ de\ error\ o\ perturbación$

Como hay k variables independientes y un intercepto, la ecuación descrita anteriormente contiene $k+1$ parámetros poblacionales (desconocidos). Por brevedad, a los parámetros distintos del intercepto se les llamará parámetros de pendiente, incluso aunque no siempre es esto lo que literalmente son.

Como en la regresión simple, la variable u es el término de error o perturbación. Este término contiene los otros factores distintos de $x_1, x_2, \dots, x_k$ que afectan a y. No importa cuántas variables explicativas se incluyan en el modelo, siempre habrá factores que no se pueden incluir y todos ellos juntos están contenidos en u. Cuando se emplea el modelo general de regresión múltiple, hay que saber cómo interpretar los parámetros.

El modelo de regresión múltiple permite mantener de manera efectiva otros factores constantes mientras se examina el efecto de una determinada variable independiente sobre la variable dependiente. Esto permite de forma explícita que las variables independientes estén correlacionadas.11

Aunque el modelo es lineal en sus parámetros, puede usarse para modelar relaciones no lineales mediante la elección adecuada de las variables dependientes e independientes.

R^2 es la proporción de la variación muestral en la variable dependiente explicada por las variables independientes y se usa como una medida de la bondad de ajuste. Al evaluar modelos econométricos es importante no darle demasiada importancia a R^2.

Es importante mencionar que para el debido funcionamiento de la regresión múltiple se deben cumplir los supuestos Gauss-Markov, que serán vistos a continuación

8.2.5. Los Supuestos del teorema Gauss – Markov

Teniendo en cuenta que los modelos econométricos permiten cuantificar y contrastar las relaciones entre variables postuladas por los modelos económicos o de cualquier otra ciencia a partir de los datos (la evidencia empírica). Estos datos contemplan:

- Recoge la naturaleza estocástica que gobierna las relaciones entre variables.
- Establece como tratar el problema de las variables que, aunque postuladas por el modelo económico, no pueden observarse.
- Parametriza $f\ (\cdot)$, la forma funcional, estableciendo una relación entre $Y\ y\ x_1, \dots, x_k$ por medio de parámetros constantes.

Es necesario que para los estimadores tengan la menor varianza, es decir sean más precisos, se deben cumplir la mayoría de estos supuestos. El Teorema de Gauss-Márkov establece los supuestos que debe cumplir un estimador MCO (Mínimo Cuadrados Ordinarios) para que se considere ELIO (Estimador lineal insesgado óptimo).

[11] Econometría Damodar N Gujarati – 5 edición 2009

8.2.6. Linealidad en los Parámetros

El modelo poblacional puede expresarse como

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_k x_k + u$$

Donde, $\beta_0, \beta_1, \ldots, \beta_k$ son los parámetros (constantes) desconocidos de interés y u es el error aleatorio o término de perturbación no observable.

8.2.7. Muestreo Aleatorio

Se tiene un muestreo aleatorio con n observaciones, $\{(x_{i1}, x_{i2}, \ldots, x_{ik}, y_i): i = 1, 2, \ldots, n\}$, de acuerdo con el modelo poblacional del supuesto 5.1.

8.2.8. No hay Colinealidad Perfecta

En la muestra ninguna de las variables explicativas es constante. No existen relaciones lineales exactas entre variables explicativas. No excluye cierta correlación (no perfecta) entre las variables. Según Gauss y Márkov, cuando un modelo tiene multicolinealidad exacta suele ser por un error del analista.

En la muestra (y por tanto en la población), ninguna de las variables independientes es constante y no hay relaciones lineales exactas entre las variables independientes.

8.2.9. Media condicional cero

El error u tiene un valor esperado de cero dados cualesquiera valores de las variables independientes. En otras palabras,

$$E(u|x_1, x_2, \ldots x_k) = 0$$

Implica que el valor medio del error condicionado a las explicativas es igual al valor esperado no condicionado y vale cero. Además, la exogeneidad estricta exige que los errores del modelo no estén correlacionados con ninguna observación.

Media nula y exogeneidad estricta fallan en caso de que:

- El modelo esté mal especificado (omisión de variables relevantes, por ejemplo)
- Existen errores de medida en las variables (los datos no han sido revisados)
- En series temporales exogeneidad estricta falla en modelos de endógena retardada (aunque puede existir exogeneidad contemporánea) y en casos en los que existen efectos de retroalimentación.

En datos de corte transversal es mucho más fácil conseguir el supuesto de exogeneidad que en el caso de series temporales.

8.2.10. Homocedasticidad

El error u tiene la misma varianza dado cualquier valor de las variables explicativas. En otras palabras,

$$Var\ (u|x_1, \dots x_k) = \sigma^2$$

La varianza del error y, por tanto, de Y es independiente de los valores de las explicativas y, además, la varianza del error constante.

8.2.11. No autocorrelación

Los términos de error de dos observaciones diferentes condicionadas a X están incorrelacionados. Si la muestra es aleatoria no existirá autocorrelación.

$$Cov\ (\varepsilon_i, \varepsilon_h|X) = 0$$

Donde i debe tener distinto valor a h. Si la muestra es aleatoria, los datos y los errores de la observación "i" y "h" serán independientes para cualquier par de observaciones "i" y "h".

8.2.12. Consideraciones del cumplimiento de los supuestos Gauss-Markov

Si se cumplen estos 6 (8.2.6 – 8.2.11) supuestos podemos afirmar que el estimador es el de mínima varianza (más preciso) de entre todos los estimadores lineales e insesgados.

En el caso de que falle alguno de los supuestos de los tres primeros (Linealidad, Media condicional cero o No multicolinealidad perfecta) el estimador MCO (Mínimos cuadrados ordinarios) deja de ser insesgado. Si solo fallan el 8.2.10 o el 8.2.11 (Homocedasticidad y No autocorrelación) el estimador sigue siendo lineal e insesgado, pero ya no es el más preciso.

Resumiendo, el Teorema Gauss-Markov afirma que:

- Bajo supuestos 8.2.6, 8.2.8 y 8.2.9 el estimador MCO (mínimos cuadrados ordinarios) es lineal e insesgado. Ahora bien, no siempre que se cumplen los tres primeros supuestos se puede asegurar que el estimador es insesgado.

  Para que el estimador sea también consistente debemos tener una muestra amplia, cuanto más mejor.

- Bajo supuestos 8.2.6, 8.2.8, 8.2.9, 8.2.10 y 8.2.11 el estimador MCO (mínimos cuadrados ordinarios) es lineal, insesgado y óptimo. Es decir, es un estimador lineal insesgado óptimo (ELIO).

8.2.13. Diagrama Metodológico Propuesto

Ilustración: Metodología Propuesta. Fuente: Autores

8.2.14. Tipos de Regresión

El término regresión puede ser confuso porque existen muchas variantes especializadas de regresión. Generalmente para el manejo de datos en econometría y otras ciencias es común el uso de software estadísticos robustos como R (tiene muchas funciones para ajustar una gran gama de modelos de regresión), Matlab o Excel.

Pero antes de adentrarse en el tratamiento de la forma funcional polinómica hay que recordar los tipos de regresión más usados (aunque hay muchos más) como los son:

- **Regresión lineal simple**: Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una variable predictora cuantitativa
- **Regresión lineal múltiple**: Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de dos o más variables predictoras cuantitativas
- **Regresión multivariada**: Predicción de más de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más variables predictoras cuantitativas
- **Regresión logística**: Predicción de una variable categórica a partir de una o más predictoras.

- **Regresión de Poisson**: Predicción de una variable de respuesta que representa un conteo a partir de una o más predictoras
- **Regresión no lineal**: Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más predictoras, donde el modelo no es lineal
- **Regresión robusta**: Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más predictoras, usando una aproximación resistente al efecto de observaciones influyentes
- **Regresión polinomial**: Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una variable predictora cuantitativa, donde la relación se modela como una función polinomial de orden n

En este apartado vamos a examinar sobre las formas funcionales, específicamente el uso de las funciones polinomiales para el análisis de la regresión o múltiple.

Dadas dos variables cuantitativas existen virtualmente cientos de modelos que podrían describir la relación matemática entre ellas. El reto está en elegir el modelo que mejor se ajuste a estos datos para minimizar el error en la estima que se haga a partir del modelo. Usamos los modelos para estimar el valor promedio de la variable de respuesta en función de parámetros estimados de los datos.

8.2.15. Líneas de Regresión Múltiple

Las líneas de regresión múltiple son aquellas funciones que tienen un comportamiento de mejor ajuste para un determinado conjunto o nube de puntos que representan los datos, y se calcula como una función explícita $y = f(x)$. La fiabilidad de una línea de tendencia está expresada por el coeficiente de determinación R^2.[12]

El coeficiente de determinación cuantifica la proporción de la variación de la variable dependiente respecto a la variable independiente, es decir, en qué grado la línea de tendencia se ajusta a los datos. Puede adoptar valores entre $0\ y\ 1$. Si $R^2 = 1$, entre la línea de regresión y los puntos insertados hay una correspondencia perfecta. Sin embargo, cuanto más se aleje R^2 de ese valor ideal tanto más frágil será el ajuste realizado.

Si has definido cuantías de error Y en la serie de puntos, tales valores se utilizarán en el cálculo de la línea de tendencia. Cada punto se pondera por la inversa de la varianza, $1/\sigma 2$, donde σ es la desviación típica o error Y del punto. No se tienen en cuenta eventuales errores X.

Hay seis modelos para el cálculo de la línea de tendencia que, con excepción del modelo de media móvil, aplican el método de mínimos cuadrados (MMC): la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos (diferencias entre los valores de las ordenadas reales y las ordenadas ajustadas por el modelo) adquiere un valor mínimo.

[12] Introducción a la econometría un enfoque moderno. 4 edición Jeffrey M. Wooldridge - 2010

8.2.16. Lineal

La línea de tendencia lineal según una función lineal minimiza la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos.

La línea de tendencia emplea la ecuación $f(x) = a * x + b$, esto es, una línea recta, donde a y b son constantes calculadas por el programa. Con el método de mínimos cuadrados (MMC), Al graficar se intentará obtener el resultado más pequeño para el sumatorio de los residuos al cuadrado $\Sigma(yi - f(xi))^2$.

8.2.17. Logarítmica

La línea de tendencia según una función logarítmica minimiza la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos.

La línea de tendencia emplea la ecuación $f(x) = a * ln(x) + b$, donde a y b son constantes calculadas por el programa, y ln es el logaritmo natural o neperiano. Al graficar se deshabilitará automáticamente este modelo si detecta en la serie de puntos una coordenada x negativa o igual a cero.

Hay que recordar que si se define logarítmicamente el eje X, una línea de tendencia logarítmica se mostrará como una línea recta.

8.2.18. Potencial

La línea de tendencia según una función potencial minimiza la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos.

La línea de tendencia emplea la ecuación $f(x) = a * x^b$, donde a y b son constantes calculadas por el programa. Al graficar se deshabilitará automáticamente este modelo si detecta en la serie de puntos una coordenada x o y negativa o igual a cero.

Hay que recordar que si se define logarítmicamente los ejes X e Y, una línea de tendencia potencial se mostrará como una línea recta.

8.2.19. Exponencial

Crea una línea de tendencia según una función exponencial minimizando la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos.

La línea de tendencia emplea la ecuación $f(x) = a * b^x$, donde a y b son constantes calculadas por el programa. Al graficar se deshabilitará automáticamente este modelo si detecta en la serie de

puntos una coordenada y negativa o igual a cero.

Hay que recordar que si se define logarítmicamente el eje Y, una línea de tendencia exponencial se mostrará como una línea recta.

8.2.20. Media móvil

La línea media móvil es una secuencia de medias aritméticas calculadas a partir de determinados conjuntos de datos. Se debe indicar el número de datos que quieres utilizar para calcular cada media aritmética.

Una media móvil se muestra como una sucesión de líneas rectas, que atenúan o suavizan las fluctuaciones de los datos, y este carácter es tanto más acentuado cuanto mayor es el período adoptado. Si se indica un numero de datos igual a 1, no se puede calcular ninguna media aritmética, pero los puntos insertados quedarán unidos por líneas rectas. Por tanto, para que cualquier programa calcule la media, se debe indicar en un número mayor de datos que 1.

8.2.21. Polinómica

Crea una línea de tendencia según una función polinómica minimizando la suma de los cuadrados de las desviaciones o residuos.

Las funciones polinomiales se han utilizado ampliamente en la investigación econométrica. Cuando en el modelo solo hay regresores correspondientes a una función polinomial decimos que es un modelo polinomial. La forma general del modelo polinomial de grado k puede expresarse como:

$$y = \beta_1 + \beta_2 x + \beta_3 x^2 + \cdots + \beta_k x^k + u$$

Observa que si k es el orden del polinomio, se debe tener definido, al menos, $k + 1$ puntos para realizar este tipo de ajuste. Por ejemplo, si se desea insertar una línea de tendencia polinómica de grado 2, se debe introducir, como mínimo, tres puntos.

8.2.22. Bondad del ajuste y selección de regresores

Una vez que se han aplicado los mínimos cuadrados, es conveniente tener alguna medida de la bondad del ajuste del modelo a los datos. En el caso de que se hayan estimado varios modelos alternativos, las medidas de la bondad del ajuste podrían ser utilizadas para seleccionar el modelo más apropiado.

En la literatura econométrica existen numerosas medidas de bondad del ajuste. La más popular es el coeficiente de determinación, que se designa por R^2 o $R - cuadrado$, y el coeficiente de determinación ajustado, que se designa por $\bar{R}^2$ o $R - cuadrado\ ajustado$. Dado que estas medidas tienen algunas limitaciones, se usa algunas veces el criterio de información de Akaike (AIC) y al criterio de Schwarz (SC), sin referiremos a los dos últimos.

8.2.23. Coeficiente de determinación

El coeficiente de determinación se basa en la siguiente descomposición:

$$SCT = SCT + SCR$$

Donde SCT es la suma de cuadrados totales, SCE es la suma de cuadrados explicados y SCR es la suma de cuadrados residual.

Basándose en esta ecuación, el coeficiente de determinación se define como:

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT}$$

Alternativamente, y de una forma equivalente, el coeficiente de determinación se puede definir como

$$R^2 = 1 - \frac{SCR}{SCT}$$

Los valores extremos del coeficiente de determinación son: 0, cuando la varianza explicada es cero, y 1, cuando la varianza residual es cero, es decir, cuando el ajuste es perfecto. Por lo tanto,

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

Un R^2 pequeño implica que la varianza de la perturbación (σ^2) es grande en relación con la variación de y, lo que significa que β_j no puede ser estimada con precisión.

Pero hay que recordar, que una varianza de la perturbación grande puede compensarse con un tamaño muestral elevado, de forma que si n es suficientemente grande, podemos ser capaces de estimar los coeficientes con precisión a pesar de que no se hayan controlado muchos de los factores no observados.

8.2.24. R cuadrado ajustado

Para superar una de las limitaciones del R^2, este coeficiente se puede "ajustar" de manera que tenga en cuenta el número de variables incluidas en un modelo dado. Para ver cómo el R^2 usual podría ajustarse, es útil expresarlo como

$$R^2 = 1 - \frac{sCR\ /\ n}{SCT\ /\ n}$$

donde, en el segundo término del segundo miembro, aparece la varianza residual dividida por la varianza del regresando.

El R^2, tal como está definido anteriormente es una medida muestral. Ahora bien, si deseamos una medida poblacional R^2pob), ésta se podría definir como

$$R^2pob = 1 - \frac{\sigma_u^2}{\sigma_y^2}$$

Sin embargo, hay que tener en cuenta que se dispone de una mejor estimación de las varianzas, σ_u^2 y σ_y^2, que las utilizadas en la anterior ecuación. En su lugar, vamos a utilizar estimaciones insesgadas de estas varianzas:

$$\overline{R^2} = 1 - \frac{SCR\ /\ (n-k)}{SCT\ /\ (n-1)} = 1 - (1 - R^2)\frac{n-1}{n-k}$$

Esta medida se denomina $R\ cuadrado\ ajustado$, o $\overline{R^2}$. El principal atractivo del $\overline{R^2}$ es que impone una penalización al añadir otros regresores a un modelo. Si se añade un regresor al modelo la SCR decrece o, en el peor de los casos queda, igual. Por otra parte, los grados de libertad de la regresión $(n-k)$ siempre disminuyen. Por ello, el $\overline{R^2}$ puede crecer o decrecer cuando se añade un nuevo regresor al modelo. Es decir:

$$\bar{R}_j^2 \geq \bar{R}_{j-1}^2 \text{ o } \bar{R}_j^2 \geq \bar{R}_{j-1}^2$$

Un resultado algebraico interesante es el hecho de que si añadimos un nuevo regresor a un modelo, el $\overline{R^2}$ se incrementa si, y solo si, el estadístico t del nuevo regresor es mayor que uno en valor absoluto. Así, vemos inmediatamente que $\overline{R^2}$ podría ser utilizado para decidir si un determinado regresor adicional debe ser incluido en el modelo. El $\overline{R^2}$ tiene una cota superior que es igual a 1, pero estrictamente no tiene una cota inferior, ya que puede tomar un valor negativo, aunque muy cerca de 0.

8.3 Resultados

El modelo de regresión múltiple permite mantener de manera efectiva otros factores constantes mientras se examina el efecto de una determinada variable independiente sobre la variable dependiente. Esto permite de forma explícita que las variables independientes estén correlacionadas.

Aunque el modelo es lineal en sus parámetros, puede usarse para modelar relaciones no lineales mediante la elección adecuada de las variables dependientes e independientes. R^2 es la proporción de la variación muestral en la variable dependiente explicada por las variables independientes y se usa como una medida de la bondad de ajuste. Al evaluar modelos econométricos es importante no darle demasiada importancia a R^2 sino al $\overline{R^2\ ajustado}$.

8.3.1 El resultado encontrado para la regresión múltiple:

Con base en la información recolectada en la muestra y analizada (ver tablas resumen en el anexo), se encontró la siguiente Regresión Lineal Múltiple Final:

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,998995818
Coeficiente de determinación R^2	0,997992645
R^2 ajustado	0,98795587
Error típico	59811,80949
Observaciones	7

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	5	1,77859E+12	3,55719E+11	99,4336	0,075984492
Residuos	1	3577452554	3577452554		
Total	6	1,78217E+12			

	Coeficientes	*Error típico*	*Estadístico t*	*Probabilidad*	*Inferior 95%*	*Superior 95%*	*Inferior 95,0%*	*Superior 95,0%*
Intercepción	843352,3193	3148151,77	0,267888076	0,833369636	-39157708,61	40844413,25	-39157708,61	40844413,25
UF	4338,134065	17993,88636	0,241089333	0,849391849	-224295,8701	232972,1382	-224295,8701	232972,1382
TOPO	31126,11536	3967,609266	7,845055617	0,080713896	-19287,14029	81539,37101	-19287,14029	81539,37101
AGUA	-78390,72842	299757,4608	-0,261513853	0,837161873	-3887170,397	3730388,94	-3887170,397	3730388,94
ADEC	35310,56393	11540,65254	3,059667883	0,201101032	-111327,33	181948,4579	-111327,33	181948,4579
DIST	36040,55052	155196,0743	0,232225916	0,854735185	-1935912,544	2007993,645	-1935912,544	2007993,645

Ilustración: Regresión Lineal Múltiple Final. Fuente: Autores

Lo cual nos permite concluir lo siguiente:

1. La bondad del ajuste del modelo a la variable que pretender explicar del 99%, en la cual nos explica la proporción de la varianza total de la variable explicada por la regresión, que en este caso es el precio unitario de cada avalúo, teniendo en cuenta el numeral 2.
2. El modelo sólo aplica para avalúos que califiquen los mismos aspectos y que sean practicados en predios dentro de la Zona de Reserva Forestal del Rio Las Ceibas.
3. La regresión lineal múltiple dentro de la Zona de Reserva Forestal del Rio Las Ceibas corresponderá entonces a:

$$Precio\ Unitario = 843352.31 + 4338.13(x_1) + 31126.11(x_2) - 78390.72(x_3) + 35310.56(x_4) + 36040.55(x_5) + u$$

Donde
$x_1 = Unidad\ Fisiografica$
$x_2 = Puntaje\ de\ Topografia$
$x_3 = Puntaje\ de\ Agua$
$x_4 = Puntaje\ de\ Adecuaciones$
$x_5 = Puntaje\ de\ Distancia$
$u = Termino\ de\ error$

El paso siguiente del análisis consistió en la determinación del sustento técnico de las calificaciones a los aspectos presentadas en el Capítulo 7.

Para ello se procedió a encontrar la regresión lineal simple para los datos de cada aspecto respecto de las calificaciones mencionadas.

Los resultados son los siguientes:

8.3.2 Regresión polinomial aspecto topografía.

$$y = 3.9552E-07(x)^5 - 4.8527E-05(x)^4 + 1.6416E-03(x)^3 + 7.7641E-04(x)^2 - 1.4580(x) + 51.4556$$

Donde, $x = \%\ de\ Pendiente$

En este sentido tenemos que el puntaje a asignar en la variable topografía estará, en función del % de pendiente, definidos por en el capítulo 7.1 del presente documento, y por el conjunto de números naturales ℕ = {1, 2, 3, … , 60}, a través de la regresión polinómica de grado 5, con una bondad del ajuste del modelo a la variable a explicar de aproximadamente uno (1). Es este caso, la ecuación escogida será aquella cuyo R^2 primeramente se aproxime a 1.

							R2	
-0,8106582	47,58108347						0,9897671	Grado 1
0,004937036	-1,10819497	49,73044776					0,9960145	Grado 2
-0,0001799	0,02191754	-1,52584315	51,4997022				0,9999661	Grado 3
1,10938E-05	-0,00150034	0,068185255	-1,95096912	51,88690815			0,9999915	Grado 4
3,95523E-07	-4,8527E-05	0,001641573	0,00077641	-1,458021559	51,45565171		1,0000000	Grado 5
-6,1637E-08	1,13053E-05	-0,0007658	0,02305848	-0,283721745	0	50,2614178	1,0000000	Grado 6

Ilustración: Regresores Polinómicos de Topografía. Fuente: Autores

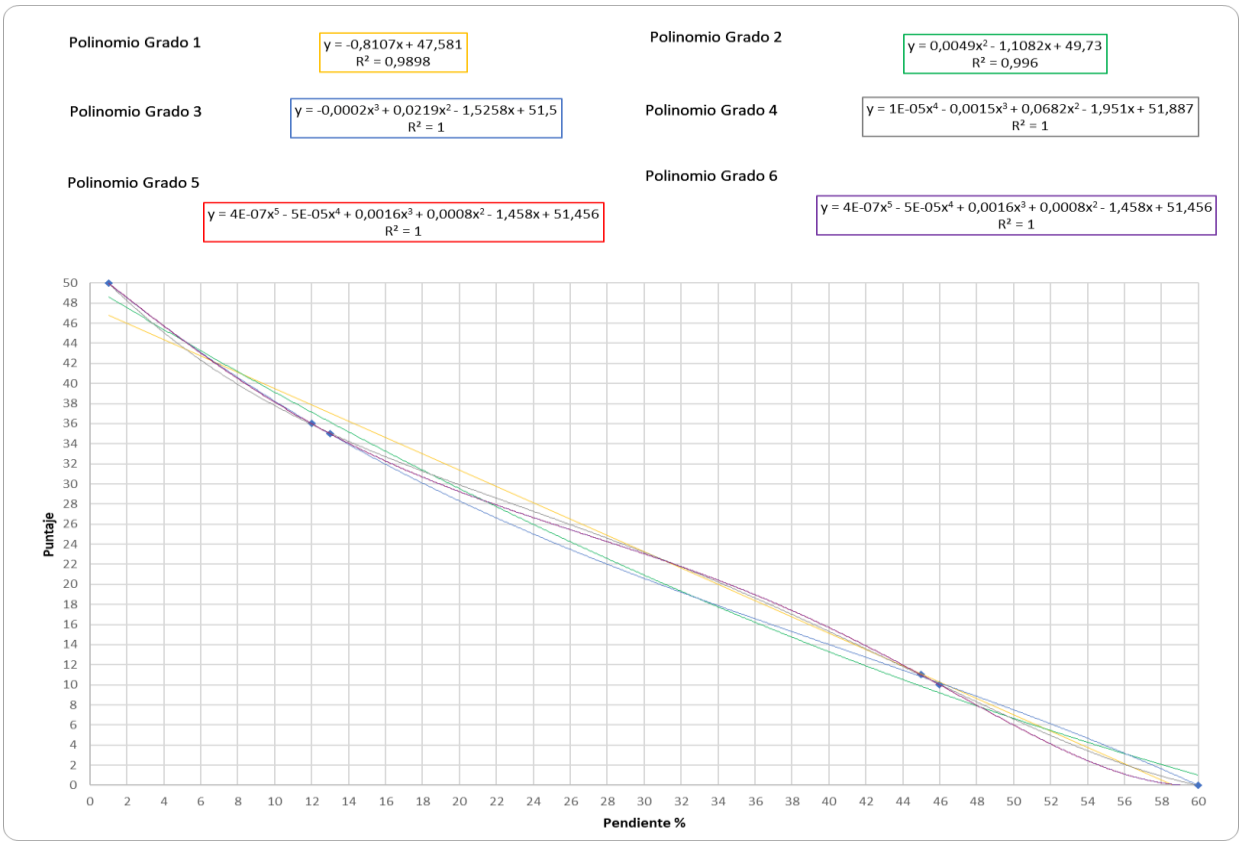


Ilustración: Graficas de Regresores Polinómicos de Topografía. Fuente: Autores

	Pendiente %	I Grado	II Grado	III Grado	IV Grado	V Grado	VI Grado
PLANA	1	46,77	48,63	50,00	50,00	50,00	50,00
	2	45,96	47,53	48,53	48,25	48,56	49,30
	3	45,15	46,45	47,11	46,61	47,13	48,27
	4	44,34	45,38	45,74	45,08	45,73	47,01
	5	43,53	44,31	44,40	43,66	44,36	45,61
	6	42,72	43,26	43,09	42,33	43,03	44,12
	7	41,91	42,21	41,83	41,08	41,74	42,61
	8	41,10	41,18	40,60	39,92	40,50	41,13
	9	40,29	40,16	39,41	38,83	39,30	39,70
	10	39,47	39,14	38,25	37,81	38,15	38,36
	11	38,66	38,14	37,13	36,84	37,05	37,12
	12	37,85	37,14	36,03	35,93	36,00	36,00
ONDULADA	13	37,04	36,16	34,97	35,07	35,00	35,00
	14	36,23	35,18	33,94	34,25	34,05	34,12
	15	35,42	34,22	32,94	33,46	33,14	33,36
	16	34,61	33,26	31,96	32,71	32,28	32,71
	17	33,80	32,32	31,01	31,98	31,47	32,16
	18	32,99	31,38	30,09	31,28	30,69	31,69
	19	32,18	30,46	29,19	30,59	29,95	31,29
	20	31,37	29,54	28,31	29,91	29,24	30,94
	21	30,56	28,64	27,46	29,25	28,56	30,64
	22	29,75	27,74	26,62	28,59	27,91	30,35
	23	28,94	26,85	25,81	27,93	27,27	30,06
	24	28,13	25,98	25,02	27,28	26,65	29,77
	25	27,31	25,11	24,24	26,62	26,05	29,44
	26	26,50	24,25	23,48	25,95	25,45	29,07
	27	25,69	23,41	22,74	25,28	24,85	28,65
	28	24,88	22,57	22,01	24,60	24,26	28,17
	29	24,07	21,74	21,30	23,91	23,65	27,61
	30	23,26	20,93	20,59	23,20	23,04	26,98
	31	22,45	20,12	19,90	22,48	22,42	26,27
	32	21,64	19,32	19,22	21,75	21,77	25,47
	33	20,83	18,54	18,55	21,00	21,11	24,60
	34	20,02	17,76	17,89	20,23	20,42	23,65
	35	19,21	16,99	17,23	19,45	19,71	22,63
	36	18,40	16,23	16,58	18,65	18,97	21,54
	37	17,59	15,49	15,94	17,84	18,20	20,41
	38	16,78	14,75	15,29	17,02	17,40	19,23
	39	15,97	14,02	14,66	16,18	16,57	18,02
	40	15,15	13,30	14,02	15,32	15,71	16,80
	41	14,34	12,59	13,38	14,46	14,82	15,58
	42	13,53	11,90	12,75	13,59	13,90	14,37
	43	12,72	11,21	12,11	12,71	12,95	13,20
	44	11,91	10,53	11,47	11,83	11,99	12,07
	45	11,10	9,86	10,83	10,94	11,00	11,00
QUEBRADA	46	10,29	9,20	10,18	10,06	10,00	10,00
	47	9,48	8,55	9,52	9,18	8,99	9,08
	48	8,67	7,91	8,86	8,30	7,98	8,25
	49	7,86	7,28	8,19	7,44	6,98	7,50
	50	7,05	6,66	7,51	6,60	6,00	6,85
	51	6,24	6,05	6,83	5,77	5,04	6,28
	52	5,43	5,45	6,13	4,96	4,13	5,77
	53	4,62	4,86	5,41	4,19	3,26	5,32
	54	3,81	4,28	4,69	3,44	2,46	4,89
	55	2,99	3,71	3,95	2,74	1,74	4,44
	56	2,18	3,15	3,19	2,08	1,12	3,94
	57	1,37	2,60	2,42	1,47	0,61	3,32
	58	0,56	2,06	1,63	0,92	0,24	2,51
	59	-0,25	1,53	0,82	0,42	0,03	1,44
	60	-1,06	1,01	-0,01	0,00	0,00	0,00

Ilustración: Tabla de Regresores Polinómicos de Topografía. Fuente: Autores

8.3.3 Regresión polinomial aspecto disponibilidad de aguas

$$y = -(x) + 11$$

Donde

$x = categoria\ de\ agua$

De este modo, tenemos que el puntaje a asignar en la variable disponibilidad de aguas estará, en función de la categoría de disponibilidad de aguas, definidos por en el capítulo 7.2 del presente documento, y en donde los números naturales a introducir estarán en el conjunto $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots, 11\}$, a través de la regresión polinómica de grado 1, con una bondad del ajuste del modelo a la variable a explicar de aproximadamente uno (1). Es este caso, la ecuación escogida será aquella cuyo R^2 primeramente se aproxime a 1.

							R2	
-1	11						1,0000000	Grado 1
0	-1	11					1,0000000	Grado 2
0	0	-1	11				1,0000000	Grado 3
0	0	0	-1	11			1,0000000	Grado 4
0	0	0	0	-1	11		1,0000000	Grado 5
2,27419E-20	-6,07364E-19	6,91805E-18	-4,24602E-17	1,44191E-16	-1	11	1,0000000	Grado 6

Ilustración: Regresores Polinómicos de Disponibilidad de Aguas. Fuente: Autores

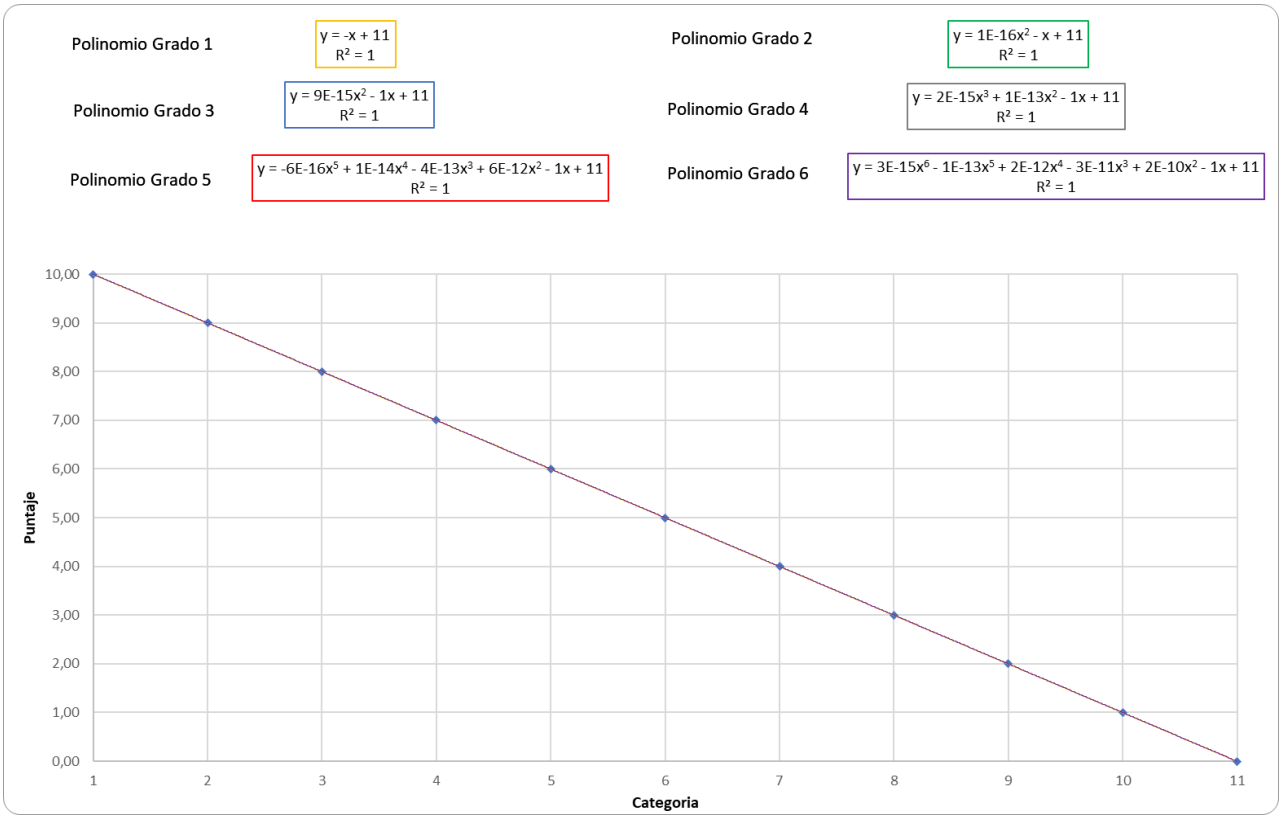


Ilustración: Graficas de Regresores Polinómicos de Disponibilidad de Aguas. Fuente: Autores

		I Grado	II Grado	III Grado	IV Grado	V Grado	VI Grado
Abundantes	1	10	10	10	10	10	10
	2	9	9	9	9	9	9
	3	8	8	8	8	8	8
	4	7	7	7	7	7	7
	5	6	6	6	6	6	6
Suficientes	6	5	5	5	5	5	5
	7	4	4	4	4	4	4
	8	3	3	3	3	3	3
	9	2	2	2	2	2	2
	10	1	1	1	1	1	1
Escasas	11	0	0	0	0	0	0

Ilustración: Tabla de Regresores Polinómicos de Disponibilidad de Aguas. Fuente: Autores

8.3.4 Regresión polinomial aspecto adecuación del terreno

$$\boldsymbol{y = -4.45833(x)^5 + 7.50000(x)^4 - 45,20833(x)^3 + 122.50000(x)^2 - 149.33333(x) + 95.00000}$$

Donde

$x = categoria\ de\ adecuacion\ de\ terreno$

De este modo, tenemos que el puntaje a asignar en la variable adecuación del terreno estará, en función de la categoría de adecuación del terreno, definidos en el capítulo 7.3 del presente documento, y en donde los números naturales a introducir estarán en el conjunto $\mathbb{N}$ = {1, 2, 3, … , 6}, a través de la regresión polinómica de grado 5, con una bondad del ajuste del modelo a la variable a explicar de aproximadamente uno (1). Es este caso, la ecuación escogida será aquella cuyo R^2 primeramente se aproxime a 1.

							R2	
-5,85714286	39,66666667						0,8949423	Grado 1
-0,98214286	1,017857143	30,5					0,9486247	Grado 2
-0,0462963	-0,496031746	-0,4497354	31,6666667				0,9488317	Grado 3
-0,52083333	7,24537037	-35,243056	64,1335979	-5,8333333			0,9821059	Grado 4
-0,45833333	7,5	-45,208333	122,5	-149,33333	95		1,0000000	Grado 5
-0,08465608	1,319444444	-7,3148148	17,0138889	-14,981481	0	34,047619	1,0000000	Grado 6

Ilustración: Regresores Polinómicos de Adecuación de Terreno. Fuente: Autores

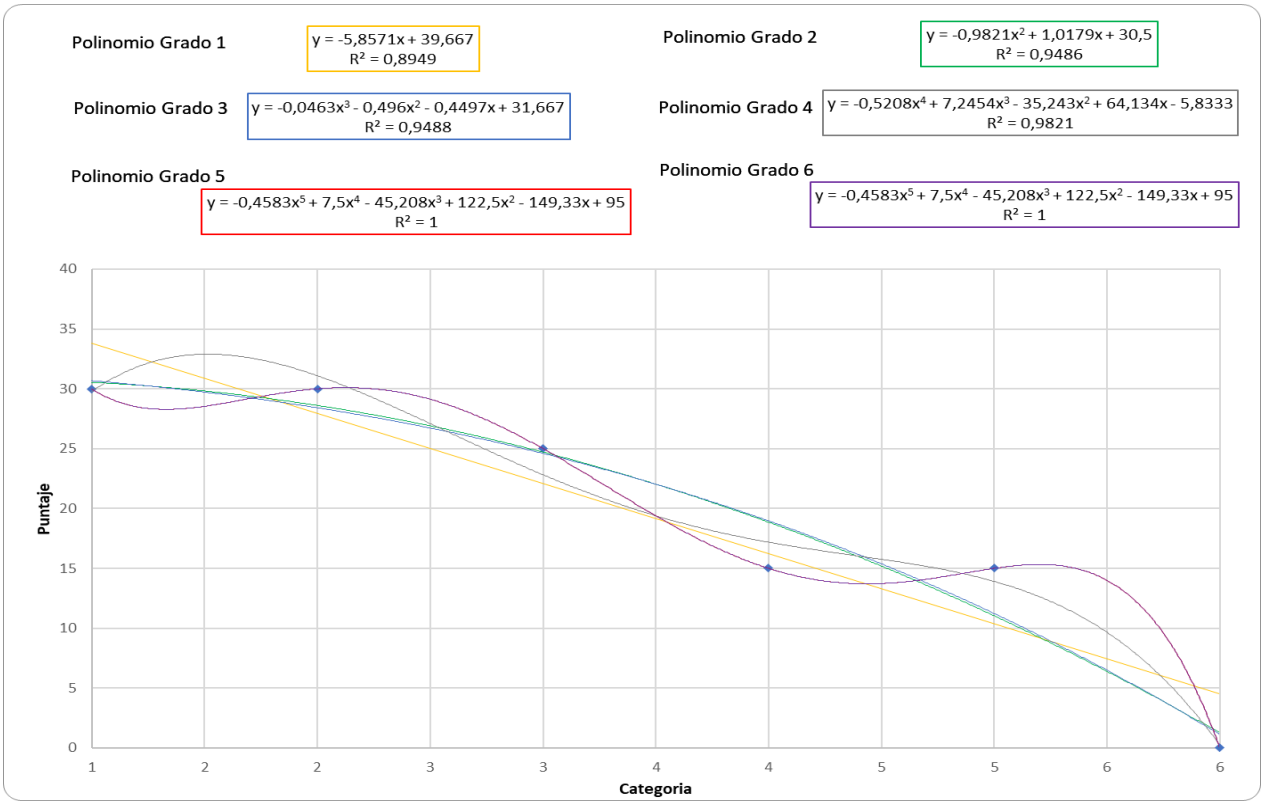


Ilustración: Graficas de Regresores Polinómicos de Adecuación de Terreno. Fuente: Autores

		I Grado	II Grado	III Grado	IV Grado	V Grado	VI Grado
Terreno cultivado	1	33,81	30,54	30,67	29,78	30,00	30,00
Terreno en pastos artificiales	2	27,95	28,61	28,41	31,09	30,00	30,00
Terreno en potreros mejorados	3	22,10	24,71	24,60	22,82	25,00	25,00
Terreno enmalezado	4	16,24	18,86	18,97	17,18	15,00	15,00
Terrenos en bosque	5	10,38	11,04	11,23	13,91	15,00	15,00
Terreno erosionado	6	4,52	1,25	1,11	0,22	0,00	0,00

Ilustración: Tabla de Regresores Polinómicos de Adecuación de Terreno. Fuente: Autores

8.3.5 Regresión polinomial aspecto distancia del predio a vía carreteable

$$\boldsymbol{y = 0.50000(x)^2 - 6.50000(x) + 16.00000}$$

Donde, $\boldsymbol{x} = categoria\ de\ distancia$

De este modo, tenemos que el puntaje a asignar en la variable distancia del predio a vía carreteable estará, en función de la categoría de distancia del predio a vía carreteable, definidos por en el capítulo 7.4 del presente documento, y en donde los números naturales a introducir estarán en el conjunto $\mathbb{N} = \{1, 2, 3\}$, a través de la regresión polinómica de grado 2, con una bondad del ajuste del modelo a la variable a explicar de aproximadamente uno (1). Es este caso, la ecuación escogida será aquella cuyo R^2 primeramente se aproxime a 1.

							R2	
-4,5	14,3333333						0,9959016	Grado 1
0,5	-6,5	16					1,0000000	Grado 2
0,59090909	-3,04545455	0	12,4545455				1,0000000	Grado 3
0,39411765	-1,55882353	0	0	11,1647059			1,0000000	Grado 4
0,23043478	-0,80956522	0	0	0	10,5791304		1,0000000	Grado 5
0,12715105	-0,41969407	0	0	0	0	10,292543	1,0000000	Grado 6

Ilustración: Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteables. Fuente: Autores

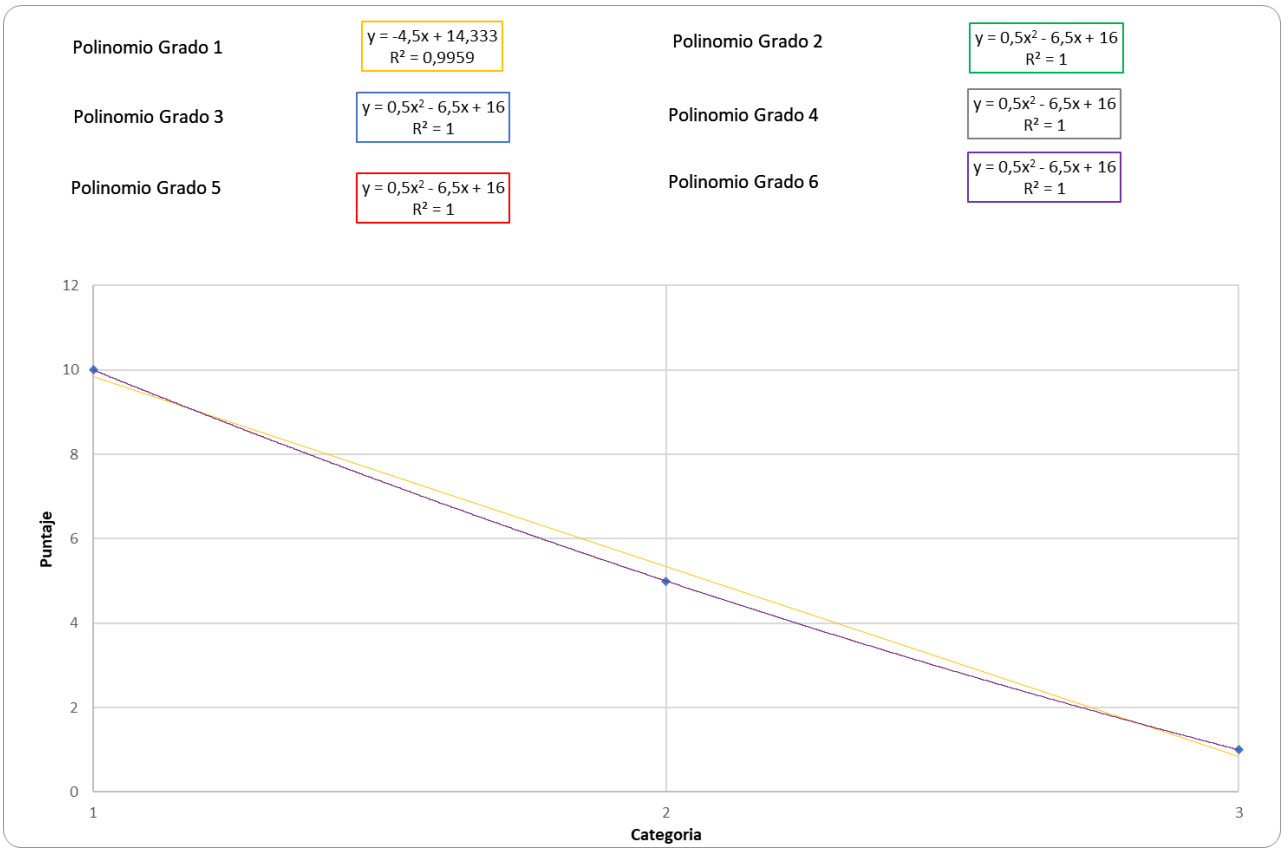


Ilustración: Graficas de Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteables. Fuente: Autores

		I Grado	II Grado	III Grado	IV Grado	V Grado	VI Grado
Menor a 1/2 hora	1	9,833333333	10	10	10	10	10
Entre 1/2 hora y 1 hora	2	5,333333333	5	5	5	5	5
Mayor a 1 hora	3	0,833333333	1	1	1	1	1

Ilustración: Tabla de Regresores Polinómicos de Distancia a vía Carreteables. Fuente: Autores

9. CONCLUSIONES

En el avalúo de un predio rural es de suma importancia la caracterización, aplicación de criterios y calificación de las diferentes clases de suelos encontrados al interior del predio, lo cual debe ser soportado de manera técnica, de tal manera que el concepto de valor final sea ajustado a la realidad física del predio.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi es la entidad delegada por el Estado para regular la actividad catastral y genera las directrices en la elaboración de los avalúos en Colombia, las cuales debemos aplicar en nuestro ejercicio valuatorio.

De todos los aspectos a tener en cuenta recomendados por el IGAC, en este trabajo de grado para optar al título de Especialista en Avalúos otorgado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, efectuamos el análisis a cuatro de ellos: topografía, disponibilidad de aguas, adecuación del terreno y distancia del predio a vía carreteable; cuya caracterización, calificación y aplicación fue tomada de los avalúos efectuados para la compra de predios rurales por parte del Municipio de Neiva en la Reserva Forestal del Rio Las Ceibas.

Del análisis de la información contenida en los avalúos estudiados, podemos concluir:

1. Todos los predios cuyos avalúos fueron estudiados, fueron efectivamente negociados por el Municipio de Neiva, lo cual confirma la efectividad del propósito del avalúo y por consiguiente la validez de los criterios aplicados.

2. En todos los avalúos fue efectuada la calificación de los aspectos (variables) topografía, disponibilidad de aguas, adecuación de terreno y distancia del predio a vía carreteable, cuyas calificaciones fueron sometidas a tratamiento estadístico y econométrico, con el fin de encontrar la correlación entre los mismos (variables), así como, determinar la regresión polinomial particular de cada aspecto (variable).

3. Se encontró que la correlación entre variables no es significativa, lo cual confirma la independencia entre variables, explicando que las cuatro variables escogidas tienen significancia individual.

4. Teniendo en cuenta la significancia individual de cada aspecto (variable); se encontró su correspondiente regresión polinomial, la cual soporta de manera técnica la aplicación en los avalúos estudiados y confirma además que se pueden aplicar de manera general a cualquier predio rural.

5. Conforme el análisis efectuado, inferimos que los criterios de calificación son aplicables a todos los demás aspectos en el proceso de asignación de valor de las fisiografías existentes en un predio rural.

Esperamos que el presente trabajo motive la aplicación de criterios técnicos de caracterización en la valoración de predios rurales, teniendo en cuenta que el ejercicio de la actividad valuatoria requiere del avaluador un alto grado de conocimiento, uso de métodos adecuados, técnicas, herramientas y criterios razonables, necesarios para la determinación del valor.

10. BIBLIOGRAFIA

COLOMBIA, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, Decreto 1420 de 1998. Por el cual se reglamenten parcialmente el artículo 37 de la Ley 9ª de 1989, el artículo 27 del Decreto Ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 11 del decreto ley 151 de 1998, que hacen referencia al tema de avalúos, 1998. 8p.

COLOMBIA, INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Resolución 620 del 23 de septiembre de 2008. Por el cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997, 2008. 36p.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPÚBLICA, Ley 1673 del 19 de julio de 2013. Por la cual se reglamenta la actividad del Avaluador y se dictan otras disposiciones, 2013. 17p.

COLOMBIA, INCONTEC, Norma Técnica Sectorial Colombiana I – NTS I 01, 2009. 26p

Ezequiel Uriel, 2013 U. Econometría y datos económicos. Universidad de Valencia.

Arellano, M (2013). Discrete Choices with panel data. Investigaciones económicas.

Greene, W. (2003). Econometric Analysis. Prentice Hall N. J.

Guijarati, D. N. (2001). Basic Econometrics. Cuarta edición (McGrawHill).

Hsiao, C (2003). Analysis of panel data. Cambribge University. ISBN 0521522714.

Magdala, G. S. (1992). Introduction to Econometrics. Segunda Edición (Macmillan).

Portillo, F (2006). Introducción a la Econometría. Universidad de La Rioja.

Wooldrige, J. (2002). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. The MIT Prees, London.

Introducción a la econometría un enfoque moderno. 4 edición Jeffrey M. Wooldridge - 2010

11. ANEXOS

MUESTREO DE AVALÚOS REALIZADOS POR SERPRO LTDA PARA EL MUNICIPIO DE NEIVA (H)

RESERVA FORESTAL RÍO DE LAS CEIBAS

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2005-0196	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	35	10	25	10	80	$ 1.187.500	$ 950.000	10,0000	$ 9.500.000
POTRERO	25	10	25	10	70	$ 1.187.500	$ 831.250	10,0000	$ 8.312.500
TOTAL								**20,0000**	**$ 17.812.500**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2005-0198	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	20	10	15	10	55	$ 1.187.500	$ 653.125	20,0000	$ 13.062.500
TOTAL								**20,0000**	**$ 13.062.500**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2005-0202	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	20	10	15	10	55	$ 1.187.500	$ 653.125	100,0000	$ 65.312.500
POTRERO	15	10	25	10	60	$ 1.187.500	$ 712.500	84,3750	$ 60.117.188
BOSQUE	10	10	10	10	40	$ 1.187.500	$ 475.000	20,0000	$ 9.500.000
TOTAL								**204,3750**	**$ 134.929.688**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2005-0203	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	35	10	25	10	80	$ 1.187.500	$ 950.000	28,3446	$ 26.927.370
POTRERO	15	10	10	10	45	$ 1.187.500	$ 534.375	8,0000	$ 4.275.000
TOTAL								**36,3446**	**$ 31.202.370**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2005-0205	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	15	10	25	10	60	$ 1.187.500	$ 712.500	20,6250	$ 14.695.313
POTRERO	10	10	15	10	45	$ 1.187.500	$ 534.375	20,0000	$ 10.687.500
BOSQUE	5	10	10	10	35	$ 1.187.500	$ 415.625	25,0000	$ 10.390.625
TOTAL								**65,6250**	**$ 35.773.438**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Fotos – Serpro Ltda. - 2005

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0001	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	0,5000	$ 890.136
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	2,3000	$ 2.416.500
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	1,1100	$ 1.652.151
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	2,4000	$ 2.521.565
CULTIVADO	15	10	30	1	56	$ 2.918.478	$ 1.634.348	7,0000	$ 11.440.435
TOTAL								**13,3100**	**$ 18.920.786**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0002	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	1,0000	$ 1.780.272
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	2,0000	$ 2.101.304
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	0,5000	$ 744.212
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	2,0000	$ 2.101.304
TOTAL								**5,5000**	**$ 6.727.092**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0003	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	1,0000	$ 1.780.272
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	1,9750	$ 2.075.038
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	0,5000	$ 744.212
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	1,0000	$ 1.050.652
CULTIVADO	25	10	30	1	66	$ 2.918.478	$ 1.926.196	2,5000	$ 4.815.489
TOTAL								**6,9750**	**$ 10.465.663**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0005	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	7,5000	$ 13.352.038
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	18,5000	$ 19.437.065
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	3,0000	$ 4.465.272
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	6,6750	$ 7.013.103
TOTAL								**35,6750**	**$ 44.267.478**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0006	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	12,0000	$ 21.363.261
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	14,3852	$ 15.113.842
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	2,0000	$ 2.976.848
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	8,0000	$ 8.405.217
CULTIVADO	25	10	30	1	66	$ 2.918.478	$ 1.926.196	5,7500	$ 11.075.625
TOTAL								**42,1352**	**$ 58.934.793**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0007	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 2.918.478	$ 1.780.272	10,0000	$ 17.802.717
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	7,9997	$ 8.404.902
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 2.918.478	$ 1.488.424	4,0000	$ 5.953.696
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 2.918.478	$ 1.050.652	4,0000	$ 4.202.609
TOTAL								**25,9997**	**$ 36.363.924**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Fotos - 2009

TERRENOS CULTIVADO – Foto 2009

TERRENO AGUAS ABUNDANTES CATEGORÍA 1 – Foto 2009

TERRENOS EN POETREROS MEJORADOS – Foto 2011

POTREROS ENMALEZADOS – Foto 2011

TERRENOS CULTIVADOS PENDIENTE ONDULADA – Foto 2011

AGUAS ABUNDANTES – Foto 2011

POTREROS Y CULTIVOS – Foto 2012

TERRENO EN BOSQUE – Foto 2012

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Fotos – 2009 a 2012

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0120	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	0,5000	$ 1.459.239
POTRERO	35	10	30	10	85	$ 2.918.478	$ 2.480.707	2,3000	$ 5.705.625
BOSQUE	36	10	15	10	71	$ 2.918.478	$ 2.072.120	1,1100	$ 2.300.053
BOSQUE	10	10	15	10	45	$ 2.918.478	$ 1.313.315	2,4000	$ 3.151.957
CULTIVADO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	7,0000	$ 20.429.348
TOTAL								**13,3100**	**$ 33.046.221**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0121	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	1,0000	$ 2.918.478
POTRERO	35	10	30	5	80	$ 2.918.478	$ 2.334.783	2,0000	$ 4.669.565
BOSQUE	50	10	15	10	85	$ 2.918.478	$ 2.480.707	0,5000	$ 1.240.353
BOSQUE	35	10	15	5	65	$ 2.918.478	$ 1.897.011	2,0000	$ 3.794.022
TOTAL								**5,5000**	**$ 12.622.418**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0122	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	5	95	$ 2.918.478	$ 2.772.554	1,0000	$ 2.772.554
POTRERO	35	10	15	5	65	$ 2.918.478	$ 1.897.011	1,9750	$ 3.746.596
BOSQUE	35	10	15	10	70	$ 2.918.478	$ 2.042.935	0,5000	$ 1.021.467
BOSQUE	10	10	15	5	40	$ 2.918.478	$ 1.167.391	1,0000	$ 1.167.391
CULTIVADO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	2,5000	$ 7.296.196
TOTAL								**6,9750**	**$ 16.004.205**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0123	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	7,5000	$ 21.888.587
POTRERO	35	10	15	10	70	$ 2.918.478	$ 2.042.935	18,5000	$ 37.794.293
BOSQUE	36	10	15	5	66	$ 2.918.478	$ 1.926.196	3,0000	$ 5.778.587
BOSQUE	10	10	15	5	40	$ 2.918.478	$ 1.167.391	6,6750	$ 7.792.337
TOTAL								**35,6750**	**$ 73.253.804**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0124	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	12,0000	$ 35.021.739
POTRERO	50	10	15	5	80	$ 2.918.478	$ 2.334.783	14,3852	$ 33.586.315
BOSQUE	35	10	15	10	70	$ 2.918.478	$ 2.042.935	2,0000	$ 4.085.870
BOSQUE	35	10	15	5	65	$ 2.918.478	$ 1.897.011	8,0000	$ 15.176.087
CULTIVADO	25	10	30	5	70	$ 2.918.478	$ 2.042.935	5,7500	$ 11.746.875
TOTAL								**42,1352**	**$ 99.616.885**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2009-0125	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 2.918.478	$ 2.918.478	10,0000	$ 29.184.783
POTRERO	50	10	25	10	95	$ 2.918.478	$ 2.772.554	7,9997	$ 22.179.603
BOSQUE	35	10	15	5	65	$ 2.918.478	$ 1.897.011	4,0000	$ 7.588.043
BOSQUE	10	10	15	5	40	$ 2.918.478	$ 1.167.391	4,0000	$ 4.669.565
TOTAL								**25,9997**	**$ 63.621.994**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Serpro Ltda. - 2009

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0001	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	12,0000	$ 22.326.000
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	14,3852	$ 15.794.950
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	2,0000	$ 3.111.000
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	8,0000	$ 8.784.000
CULTIVADO	25	10	30	1	66	$ 3.050.000	$ 2.013.000	5,7500	$ 11.574.750
TOTAL								**42,1352**	**$ 61.590.700**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0002	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	10,0000	$ 18.605.000
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	7,9997	$ 8.783.671
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	4,0000	$ 6.222.000
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	4,0000	$ 4.392.000
TOTAL								**25,9997**	**$ 38.002.671**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0005	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	8	25	2	60	$ 3.050.000	$ 1.830.000	1,2000	$ 2.196.000
POTRERO	10	8	25	2	45	$ 3.050.000	$ 1.372.500	5,4130	$ 7.429.343
BOSQUE	35	8	15	2	60	$ 3.050.000	$ 1.830.000	1,0000	$ 1.830.000
BOSQUE	10	8	15	2	35	$ 3.050.000	$ 1.067.500	4,0000	$ 4.270.000
CULTIVADO	30	8	30	2	70	$ 3.050.000	$ 2.135.000	3,2500	$ 6.938.750
TOTAL								**14,8630**	**$ 22.664.093**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0006	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	3,0000	$ 5.581.500
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	2,3000	$ 2.525.400
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	4,7500	$ 7.388.625
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	2,0000	$ 2.196.000
TOTAL								**12,0500**	**$ 17.691.525**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0007	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	25	2	62	$ 3.502.174	$ 2.171.348	1,4514	$ 3.151.494
POTRERO	10	10	15	2	37	$ 3.502.174	$ 1.295.804	1,0868	$ 1.408.280
BOSQUE	25	10	15	2	52	$ 3.502.174	$ 1.821.130	0,5000	$ 910.565
BOSQUE	10	10	15	2	37	$ 3.502.174	$ 1.295.804	0,0000	$ 0
CULTIVADO	25	10	30	2	67	$ 3.502.174	$ 2.346.457	0,5868	$ 1.376.901
TOTAL								**3,6250**	**$ 5.470.340**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0014	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	15,0000	$ 23.332.500
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	11,0000	$ 12.078.000
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	1,0000	$ 1.555.500
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	1,7500	$ 1.921.500
CULTIVADO	0	0	0	0	0	$ 3.050.000	$ 0	0,0000	$ 0
TOTAL								**28,7500**	**$ 38.887.500**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Serpro Ltda. - 2011

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0060	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	10,0000	$ 30.500.000
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	12,0000	$ 22.326.000
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	14,3852	$ 15.794.950
BOSQUE	50	10	15	1	76	$ 3.050.000	$ 2.318.000	1,5000	$ 3.477.000
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	2,0000	$ 3.111.000
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	8,0000	$ 8.784.000
CULTIVADO	25	10	30	1	66	$ 3.050.000	$ 2.013.000	5,7500	$ 11.574.750
TOTAL								**43,6352**	**$ 61.590.700**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0061	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	8,0000	$ 24.400.000
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	10,0000	$ 18.605.000
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	7,9997	$ 8.783.671
BOSQUE	50	10	15	1	76	$ 3.050.000	$ 2.318.000	4,5000	$ 10.431.000
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	4,0000	$ 6.222.000
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	4,0000	$ 4.392.000
TOTAL								**30,4997**	**$ 38.002.671**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0062	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	1,5000	$ 4.575.000
POTRERO	25	8	25	2	60	$ 3.050.000	$ 1.830.000	1,2000	$ 2.196.000
POTRERO	10	8	25	2	45	$ 3.050.000	$ 1.372.500	5,4130	$ 7.429.343
BOSQUE	50	10	15	5	80	$ 3.050.000	$ 2.440.000	1,0000	$ 2.440.000
BOSQUE	35	8	15	2	60	$ 3.050.000	$ 1.830.000	2,0000	$ 3.660.000
BOSQUE	10	8	15	2	35	$ 3.050.000	$ 1.067.500	4,0000	$ 4.270.000
CULTIVADO	30	8	30	2	70	$ 3.050.000	$ 2.135.000	3,2500	$ 6.938.750
TOTAL								**16,8630**	**$ 26.934.093**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0063	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	2,5000	$ 7.625.000
POTRERO	25	10	25	1	61	$ 3.050.000	$ 1.860.500	3,0000	$ 5.581.500
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	2,3000	$ 2.525.400
BOSQUE	50	10	15	5	80	$ 3.050.000	$ 2.440.000	4,5000	$ 10.980.000
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	4,7500	$ 7.388.625
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	2,0000	$ 2.196.000
TOTAL								**16,5500**	**$ 17.691.525**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0064	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.502.174	$ 3.502.174	1,5000	$ 5.253.261
POTRERO	25	10	25	2	62	$ 3.502.174	$ 2.171.348	1,4514	$ 3.151.494
POTRERO	10	10	15	2	37	$ 3.502.174	$ 1.295.804	1,0868	$ 1.408.280
BOSQUE	50	10	15	10	85	$ 3.502.174	$ 2.976.848	0,5000	$ 1.488.424
BOSQUE	25	10	15	5	55	$ 3.502.174	$ 1.926.196	0,5000	$ 963.098
BOSQUE	10	10	15	2	37	$ 3.502.174	$ 1.295.804	0,8000	$ 1.036.643
CULTIVADO	50	10	30	10	100	$ 3.502.174	$ 3.502.174	1,0000	$ 3.502.174
TOTAL								**5,3382**	**$ 6.559.516**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2011-0065	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTRERO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	1,0000	$ 3.050.000
POTRERO	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	15,0000	$ 23.332.500
POTRERO	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	11,0000	$ 12.078.000
BOSQUE	50	10	15	10	85	$ 3.050.000	$ 2.592.500	1,5000	$ 3.888.750
BOSQUE	25	10	15	1	51	$ 3.050.000	$ 1.555.500	1,0000	$ 1.555.500
BOSQUE	10	10	15	1	36	$ 3.050.000	$ 1.098.000	1,7500	$ 1.921.500
CULTIVADO	50	10	30	10	100	$ 3.050.000	$ 3.050.000	1,0000	$ 3.050.000
TOTAL								**31,2500**	**$ 45.826.250**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Serpro Ltda. - 2011

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2012-13-0002	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	35	5	25	5	70	$ 3.305.893	$ 2.314.125	0,9000	$ 2.082.713
ONDULADO	20	5	25	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	9,9000	$ 18.000.587
QUEBRADO	10	5	25	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	7,2000	$ 10.711.093
BOSQUES									
PLANO	0	0	0	0	0	$ 3.305.893	$ 0	0,0000	$ 0
ONDULADO	20	5	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	1,0000	$ 1.487.652
QUEBRADO	10	5	15	5	35	$ 3.305.893	$ 1.157.063	3,5500	$ 4.107.572
CULTIVOS	20	10	30	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	13,0000	$ 27.934.795
TOTAL								**35,5500**	**$ 64.324.410**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-14-0001	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	25	10	25	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	0,5000	$ 1.074.415
QUEBRADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,0000	$ 1.322.357
BOSQUES									
ONDULADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,0000	$ 1.322.357
QUEBRADO	5	5	15	5	30	$ 3.305.893	$ 991.768	1,0000	$ 991.768
CULTIVOS	25	10	30	5	70	$ 3.305.893	$ 2.314.125	7,0000	$ 16.198.875
TOTAL								**10,5000**	**$ 20.909.772**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-14-0006	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	20	10	25	5	60	$ 3.305.893	$ 1.983.536	8,0000	$ 15.868.286
BOSQUES									
ONDULADO	15	10	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	1,0000	$ 1.487.652
QUEBRADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,8750	$ 2.479.420
CULTIVOS	15	10	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	0,2500	$ 371.913
TOTAL								**11,1250**	**#¡REF!**

AVALUO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-14-0007	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	25	10	15	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	10,0000	$ 18.182.411
BOSQUES									
ONDULADO	15	10	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	3,0000	$ 4.462.955
QUEBRADO	5	10	15	5	35	$ 3.305.893	$ 1.157.063	2,9000	$ 3.355.481
CULTIVOS	15	10	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	0,2500	$ 371.913
TOTAL								**16,1500**	**$ 26.372.760**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2012-14-0008	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	25	10	15	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	2,2410	$ 4.074.678
TOTAL								**2,2410**	**$ 4.074.678**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-14-0009	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	15	10	25	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	6,6215	$ 12.039.483
BOSQUES									
ONDULADO	11	10	15	5	41	$ 3.305.893	$ 1.355.416	2,0000	$ 2.710.832
CULTIVOS	30	10	30	5	75	$ 3.305.893	$ 2.479.420	1,0000	$ 2.479.420
TOTAL								**9,6215**	**$ 17.229.735**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Serpro Ltda. - 2012

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2012-43-0002	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	0,9000	$ 2.975.304
ONDULADO	35	10	30	10	85	$ 3.305.893	$ 2.810.009	9,9000	$ 27.819.088
QUEBRADO	10	5	25	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	7,2000	$ 10.711.093
BOSQUES									
PLANO	50	10	15	10	85	$ 3.305.893	$ 2.810.009	1,0000	$ 2.810.009
ONDULADO	20	5	15	5	45	$ 3.305.893	$ 1.487.652	1,0000	$ 1.487.652
QUEBRADO	10	5	15	5	35	$ 3.305.893	$ 1.157.063	3,5500	$ 4.107.572
CULTIVOS	20	10	30	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	13,0000	$ 27.934.795
TOTAL								**36,5500**	**$ 77.845.512**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-44-0001	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
ONDULADO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	1,0000	$ 3.305.893
ONDULADO	50	10	25	10	95	$ 3.305.893	$ 3.140.598	0,5000	$ 1.570.299
QUEBRADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,0000	$ 1.322.357
BOSQUES									
ONDULADO	35	10	15	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	1,0000	$ 2.148.830
QUEBRADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,0000	$ 1.322.357
CULTIVOS	25	10	30	5	70	$ 3.305.893	$ 2.314.125	7,0000	$ 16.198.875
TOTAL								**11,5000**	**$ 25.868.612**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-44-0006	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	8,0000	$ 26.447.143
ONDULADO	35	10	25	10	80	$ 3.305.893	$ 2.644.714	8,0000	$ 21.157.714
BOSQUES									
PLANO	50	10	15	5	80	$ 3.305.893	$ 2.644.714	1,0000	$ 2.644.714
ONDULADO	35	10	15	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	1,0000	$ 2.148.830
QUEBRADO	10	10	15	5	40	$ 3.305.893	$ 1.322.357	1,8750	$ 2.479.420
CULTIVOS	50	10	30	5	95	$ 3.305.893	$ 3.140.598	0,2500	$ 785.150
TOTAL								**20,1250**	**$ 55.662.971**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-44-0007	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	10,0000	$ 33.058.929
ONDULADO	35	10	15	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	10,0000	$ 21.488.304
BOSQUES									
PLANO	50	10	15	5	80	$ 3.305.893	$ 2.644.714	3,0000	$ 7.934.143
ONDULADO	35	10	15	5	65	$ 3.305.893	$ 2.148.830	3,0000	$ 6.446.491
QUEBRADO	5	10	15	5	35	$ 3.305.893	$ 1.157.063	2,9000	$ 3.355.481
CULTIVOS	35	10	30	5	80	$ 3.305.893	$ 2.644.714	0,2500	$ 661.179
TOTAL								**29,1500**	**$ 72.944.526**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2012-44-0008	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	2,5000	$ 8.264.732
ONDULADO	25	10	15	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	2,2410	$ 4.074.678
TOTAL								**4,7410**	**$ 12.339.410**

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VELOR TERRENOS
2012-44-0009	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	50	10	30	10	100	$ 3.305.893	$ 3.305.893	6,6215	$ 21.889.970
ONDULADO	15	10	25	5	55	$ 3.305.893	$ 1.818.241	6,6215	$ 12.039.483
BOSQUES									
PLANO	50	10	15	5	80	$ 3.305.893	$ 2.644.714	2,0000	$ 5.289.429
ONDULADO	11	10	15	5	41	$ 3.305.893	$ 1.355.416	2,0000	$ 2.710.832
CULTIVOS	30	10	30	5	75	$ 3.305.893	$ 2.479.420	1,0000	$ 2.479.420
TOTAL								**18,2430**	**$ 44.409.133**

FUENTE: Municipio de Neiva – Avalúos Cuenca Hidrográfica Río Las Ceibas – Serpro Ltda. - 2012

INFORMACIÓN CONSOLIDADA DE LOS AVALÚOS PARA EL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO Y ECONOMÉTRICO

AVALÚO	PUNTAJES					
2005	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	22,5	10	20,6	10	63,1	$ 25.275.296
POTRERO 3	10	10	15	10	45	$ 10.687.500
BOSQUE 1						
BOSQUE 2						
BOSQUE 3	7,5	10	10	10	37,5	$ 9.945.313
CULTIVOS						

AVALÚO	PUNTAJES					
2009	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	25	10	25	1	61	$ 9.494.783
POTRERO 3	10	10	15	1	36	$ 8.258.109
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	1	51	$ 2.756.065
BOSQUE 3	10	10	15	1	36	$ 4.215.742
CULTIVOS	21,7	10	30	1	62,7	$ 9.110.516

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (2)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	25	9,43	23,6	1,14	59,1	$ 10.187.504
POTRERO 3	10	9,2	17	1,2	37,4	$ 22.036.466
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	27	9,6	15	1,2	52,8	$ 2.731.696
BOSQUE 3	10	9,33	15	1,17	35,5	$ 5.177.536
CULTIVOS	26	9,2	30	1,2	66,4	$ 5.608.122

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (3)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	20,3	9,17	21,7	1,17	52,3	$ 22.602.807
POTRERO 3	9,33	8,83	15	1,17	34,3	$ 14.009.931
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	21,8	10	15	1,25	48	$ 1.360.740
BOSQUE 3	8	8,86	15	1,14	33	$ 28.285.057
CULTIVOS	25	9	30	1,5	65,5	$ 968.624

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (4)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	25	10	25	4,17	64,2	$ 61.007.967
POTRERO 3	10,3	10	15	2,5	37,8	$ 43.439.795
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	1,25	51,3	$ 3.348.224
BOSQUE 3	10,8	10	17,5	1,17	39,5	$ 29.426.043
CULTIVOS	20	10	25	4	59	$ 970.686

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (5)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	18,3	9	18,3	4	49,7	$ 18.984.944
POTRERO 3	10	9	15	4	38	$ 14.980.063
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	20	9	15	1	45	$ 4.851.970
BOSQUE 3	10	9,33	15	4	38,3	$ 4.861.698
CULTIVOS	15	9,6	22	4,6	51,2	$ 4.082.951

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (6)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	15	10	15	10	50	$ 3.329.633
POTRERO 3	10	9,29	15	9,29	43,6	$ 2.647.039
BOSQUE 1						
BOSQUE 2						
BOSQUE 3	10	10	15	8,57	43,6	$ 1.243.209
CULTIVOS	17	10	30	10	67	$ 891.595

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (7)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	20	10	18,3	6,17	54,5	$ 8.289.451
POTRERO 3	10	10	15	6,71	41,7	$ 9.110.551
BOSQUE 1						
BOSQUE 2						
BOSQUE 3	10	10	15	4,57	39,6	$ 4.410.238
CULTIVOS	16	10	27	5,4	58,4	$ 2.002.076

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (8)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	23	10	25	1	59	$ 782.094
POTRERO 3	10	10	15	1	36	$ 795.344
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	24	10	15	1	50	$ 1.466.068
BOSQUE 3	10	10	15	1	36	$ 1.484.046
CULTIVOS	18	10	27	1	56	$ 3.671.913

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (9)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	20	9,33	24,2	1	54,5	$ 22.659.860
POTRERO 3	10	9,33	15	1	35,3	$ 13.968.669
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	24,2	9,33	15	1	49,5	$ 2.833.478
BOSQUE 3	10	9,2	15	1	35,2	$ 2.930.152
CULTIVOS	18,8	10	25	1	54,8	$ 4.130.849

FUENTE: Grupo de Trabajo

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (10)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	20,8	9	23,3	1	54,2	$ 21.022.772
POTRERO 3	9,67	9	15	1	34,7	$ 16.787.681
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	23,3	9,33	16,7	1	50,3	$ 3.964.266
BOSQUE 3	10	10	15	1	36	$ 3.772.717
CULTIVOS	22,5	10	27,5	1	61	$ 7.743.890

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (11)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	19,5	9	18,3	1	47,8	$ 38.972.872
POTRERO 3	10	9	15	1	35	$ 19.450.296
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	21,2	9,33	15	1	46,5	$ 6.604.516
BOSQUE 3	10	8,83	15	1	34,8	$ 6.686.234
CULTIVOS	18,8	7,5	18,8	0,75	45,8	$ 6.969.326

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (12)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	24,3	8,14	22,9	1,14	56,4	$ 3.883.858
POTRERO 3	10	7,8	15	1,2	34	$ 3.116.935
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	23	7,8	15	1,2	47	$ 1.272.550
BOSQUE 3	10	8,67	15	1,33	35	$ 3.253.130
CULTIVOS	21,3	7,75	26,3	1	56,3	$ 4.529.478

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (13)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	21,5	9,5	22,5	1,13	54,6	$ 7.408.095
POTRERO 3	10	8,5	15	1,25	34,8	$ 9.514.239
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	9,5	15	1,25	50,8	$ 2.425.985
BOSQUE 3	10	9,33	15	1,17	35,5	$ 7.531.620
CULTIVOS	19	9,2	30	1	59,2	$ 8.174.658

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (14)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	16,3	6	18,8	0,75	41,8	$ 12.918.826
POTRERO 3	7,5	6	11,3	0,75	25,5	$ 11.163.179
BOSQUE 1						
BOSQUE 2						
BOSQUE 3	8	8	15	1	32	$ 6.108.375
CULTIVOS	21,7	8	26,7	1	57,3	$ 13.259.620

AVALÚO	PUNTAJES					
2011	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	25	9,67	23,3	1,33	59,3	$ 12.532.082
POTRERO 3	10	9,67	16,7	1,33	37,7	$ 8.003.274
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	26,7	9,67	15	1,33	52,7	$ 3.502.948
BOSQUE 3	10	9,67	15	1,33	36	$ 3.593.917
CULTIVOS	26,7	9,33	30	1,67	67,7	$ 6.630.134

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (2)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	19,3	10	16,4	8	53,7	$ 9.316.879
POTRERO 3	10	10	15	8	43	$ 13.467.057
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	1	51	$ 777.750
BOSQUE 3	10	10	15	5,86	40,9	$ 4.918.169
CULTIVOS	15	10	27	7,2	59,2	$ 1.921.500

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (3)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	22,5	10	23,3	2,5	58,3	$ 693.570
POTRERO 3	10	10	15	2,5	37,5	$ 1.584.780
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	1	51	$ 921.634
BOSQUE 3	10	10	15	2,5	37,5	$ 2.175.413
CULTIVOS	19,2	10	27,5	2,5	59,2	$ 3.565.094

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (4)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	25	8,17	23,3	1,17	57,7	$ 3.778.696
POTRERO 3	10	8,2	15	1,2	34,4	$ 2.586.400
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	22,5	7,75	15	1,25	46,5	$ 1.475.560
BOSQUE 3	10	9	15	1,25	35,3	$ 3.207.029
CULTIVOS	23	8,2	27	1	59,2	$ 4.459.100

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (5)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	21,3	9,25	23,8	1,13	55,4	$ 8.022.326
POTRERO 3	10	8,8	15	1,2	35	$ 10.864.100
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	1,25	51,3	$ 3.225.566
BOSQUE 3	10	9,2	15	1,2	35,4	$ 5.053.240
CULTIVOS	17,5	8,5	30	1	57	$ 7.737.850

FUENTE: Grupo de Trabajo

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN AVALUOS

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (6)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	21,7	9,33	25	1	57	$ 21.142.228
POTRERO 3	10	9,33	15	1	35,3	$ 13.908.000
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	23,3	9,33	15	1	48,7	$ 1.516.867
BOSQUE 3	10	9,33	15	1	35,3	$ 3.241.133
CULTIVOS	20	10	25	1	56	$ 5.007.197

AVALÚO	PUNTAJES					
2012	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	35	5	25	5	70	$ 2.082.713
POTRERO 2	21,7	9,17	21,7	5	57,5	$ 11.539.977
POTRERO 3	10	7,5	20	5	42,5	$ 6.016.725
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	14,2	9	15	5	43,2	$ 2.294.290
BOSQUE 3	7,5	7,5	15	5	35	$ 2.733.560
CULTIVOS	5	10	15	5	35	$ 3.355.481

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (2)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	36	10	25	5	76	$ 10.049.914
POTRERO 2	20	10	20	5	55	$ 22.489.752
POTRERO 3	10	10	18,3	5	43,3	$ 10.936.996
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	14,2	10	15	5	44,2	$ 4.903.741
BOSQUE 3	6,67	10	15	5	36,7	$ 9.752.384
CULTIVOS	20,8	10	30	5	65,8	$ 6.669.501

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (3)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	36	10	25	5	76	$ 10.049.914
POTRERO 2	24,3	9,57	20,7	4,57	59,1	$ 26.926.497
POTRERO 3	10	9,5	15,8	4,5	39,8	$ 16.015.665
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	20	10	18,3	3,67	52	$ 5.923.003
BOSQUE 3	9	9,4	15	4,4	37,8	$ 3.737.642
CULTIVOS	25	9,25	30	4	68,3	$ 10.896.223

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (4)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	22,1	7,86	20	3,14	53,1	$ 23.951.194
POTRERO 3	10	9	17	3,4	39,4	$ 30.680.669
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	22,5	9	15	1	47,5	$ 2.661.244
BOSQUE 3	10	10	15	3,67	38,7	$ 7.210.020
CULTIVOS	22	10	30	3,4	65,4	$ 13.737.638

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (5)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	23,3	10	15	7,67	56	#¡REF!
POTRERO 3	10	10	15	9	44	$ 11.612.470
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	0	10	15	5	30	
BOSQUE 3	10	10	15	7,67	42,7	$ 5.202.268
CULTIVOS	16,7	10	30	10	66,7	$ 16.269.833

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (6)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	29	10	19	5	63	$ 29.918.330
POTRERO 3	10	10	15	5,83	40,8	$ 10.730.377
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	25	10	15	5	55	$ 26.502.103
BOSQUE 3	10	10	15	5,83	40,8	$ 15.134.791
CULTIVOS	20	10	25	6,67	61,7	$ 3.417.874

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (8)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	26	10	25	5,4	66,4	$ 34.209.379
POTRERO 3	10	10	15	3,4	38,4	$ 14.096.327
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	21,3	8,75	15	5,25	50,3	$ 20.397.359
BOSQUE 3	9,17	7,5	15	3,67	35,3	$ 35.931.163
CULTIVOS	21,3	10	30	4	65,3	$ 19.025.413

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (9)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	26	7	23	7,2	63,2	$ 1.960.394
POTRERO 3	10	7	15	6,2	38,2	$ 2.033.951
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	22,5	7,5	15	6	51	$ 311.305
BOSQUE 3	6,67	5	15	6	32,7	$ 395.950
CULTIVOS	5	5	7,5	2,5	20	$ 3.305.893

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (10)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	36	5	20	1	62	$ 16.718.727
POTRERO 2	25	6	19	1,8	51,8	$ 18.763.421
POTRERO 3	10	10	15	2	37	$ 24.540.056
BOSQUE 1	36	5	15	1	57	$ 167.237
BOSQUE 2	17	8	15	1,8	41,8	$ 2.451.055
BOSQUE 3	6	6	15	1,8	28,8	$ 4.016.329
CULTIVOS	13,3	8,33	30	3,67	55,3	$ 7.834.966

FUENTE: Grupo de Trabajo

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (11)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	43,3	10	25	5,33	83,7	$ 24.309.332
POTRERO 2	26,7	7,5	22,5	3,83	60,5	$ 73.086.099
POTRERO 3	10	5	15	1	31	$ 7.173.788
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	15,5	8,75	15	3	42,3	$ 39.221.113
BOSQUE 3	13,8	7,5	15	2,5	38,8	$ 31.261.219
CULTIVOS	21,3	4	22,5	3	50,8	$ 11.490.044

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (12)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1						
POTRERO 2	24,2	9,17	17,5	4	54,8	$ 11.609.194
POTRERO 3	10	7,5	15	1	33,5	$ 8.677.969
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	14,3	10	15	4	43,3	$ 3.504.246
BOSQUE 3	7,5	10	15	3	35,5	$ 3.537.305
CULTIVOS	23	9	26	4,2	62,2	$ 1.176.898

AVALÚO	PUNTAJES					
2005 (100 pts)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	50	10	30	10	100	$ 42.505.280
POTRERO 2	21,7	10	21,7	10	63,3	$ 24.828.646
POTRERO 3	10	10	15	10	45	$ 10.687.500
BOSQUE 1						
BOSQUE 2	35	10	15	10	70	$ 16.625.000
BOSQUE 3	10	10	15	10	45	$ 13.359.375
CULTIVOS						

AVALÚO	PUNTAJES					
2009 (100 pts)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	50	10	27,5	8,75	96,3	$ 18.626.412
POTRERO 2	35	10	22,5	7,5	75	$ 12.979.020
POTRERO 3						
BOSQUE 1	40,7	10	15	8,33	74	$ 3.106.331
BOSQUE 2	35	10	15	7,5	67,5	$ 6.967.867
BOSQUE 3	10	10	15	6,25	41,3	$ 4.195.313
CULTIVOS	41,7	10	30	8,33	90	$ 13.157.473

AVALÚO	PUNTAJES					
2011 (100 pts)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	50	10	30	10	100	$ 12.567.210
POTRERO 2	25	9,67	23,3	1,33	59,3	$ 12.532.082
POTRERO 3	10	9,67	16,7	1,33	37,7	$ 8.003.274
BOSQUE 1	50	10	15	5,33	80,3	$ 5.450.862
BOSQUE 2	26,7	9,67	15	1,83	53,2	$ 3.816.704
BOSQUE 3	10	9,67	15	1,33	36	$ 3.766.691
CULTIVOS	38,8	9,5	30	5,75	84	$ 6.266.418

AVALÚO	PUNTAJES					
2012 (100 pts)	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR
POTRERO 1	50	10	30	10	100	$ 15.990.328
POTRERO 2	29	10	22	7	68	$ 17.315.854
POTRERO 3	10	7,5	20	5	42,5	$ 6.016.725
BOSQUE 1	50	10	15	6,25	81,3	$ 4.669.574
BOSQUE 2	27,2	9	15	5	56,2	$ 2.988.527
BOSQUE 3	8,75	8,75	15	5	37,5	$ 2.816.207
CULTIVOS	32	10	30	5	77	$ 9.611.883

FUENTE: Grupo de Trabajo

INFORMACIÓN CONSOLIDADA PARA OBTENER LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

AVALÚO	PUNTAJES					
2005-2012	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO					
	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL	VALOR SUELO
POTRERO 1	42,926	8,889	26,389	6,676	84,880	$ 16.988.870
POTRERO 2	23,060	9,192	21,404	3,840	57,496	$ 18.202.236
POTRERO 3	9,910	8,989	15,507	3,456	37,862	$ 11.931.483
BOSQUE 1	44,167	8,750	15,000	5,229	73,146	$ 3.348.501
BOSQUE 2	22,411	9,385	15,156	2,751	49,703	$ 5.922.692
BOSQUE 3	9,426	9,169	14,931	3,427	36,952	$ 7.904.729
CULTIVOS	20,814	9,158	26,696	3,510	60,177	$ 6.695.609

FUENTE: Grupo de Trabajo – Ver 8.3.1 página 44 del presente documento.

EJEMPLO DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN QUE SE VENÍAN APLICANDO ANTES DE LA PRESENTE TESIS

Como el predio objeto del presente avalúo, tiene características diferentes en cuanto a Topografía, Disponibilidad de Aguas, Adecuación del Terreno y Distancia a Vía Carreteable, se procedió mediante la siguiente Tabla 1, a calificar en la Tabla 2, los diferentes terrenos encontrados en el predio, para aplicarlos al Factor Valor encontrado para tierras productivas, que para este predio fue de: **$ 3.300.000**, que corresponde a tierras ganaderas.

TABLA 1 **CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

TOPOGRAFÍA	PENDIENTE	PUNTOS
Plana	Menor al 12%	36 - 50
Ondulada	Entre el 13% y 45%	11 - 35
Quebrada	Mayor a 45%	0 - 10

DISPONIBILIDAD DE AGUA	PUNTOS
Abundantes	6 - 10
Suficientes	1 - 5
Escasas	0

ADECUACIÓN DEL TERRENO	PUNTOS
Terreno cultivado	30
Terreno en pastos artificiales	30
Terreno en potreros mejorados	25
Terreno enmalezado	15
Terrenos en bosque	15
Terreno erosionado	0

DISTANCIA DEL TERRENO A VÍA CARRETEABLE	PUNTOS
Menor a 1/2 hora	10
Entre 1/2 hora y 1 hora	5
Mayor a 1 hora	1

De acuerdo con los análisis efectuados en la Metodología descrita, se obtuvo el valor de **$ 3.300.000** como el precio mas probable para tierras productivas en el sector con calificación de 100 PUNTOS; valor este que será el FACTOR que se adopta para calcular con base en las características físicas del Terreno, el valor unitario que al multiplicarlo por su respectiva área, resulta el valor de los terrenos.

TABLA 2 VALOR DE LOS TERRENOS

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2018-20000	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	40	10	30	10	90	$ 3.300.000	$ 2.970.000	1,5000	$ 4.455.000
ONDULADO	35	5	25	5	70	$ 3.300.000	$ 2.310.000	12,5000	$ 28.875.000
QUEBRADO	10	5	15	1	31	$ 3.300.000	$ 1.023.000	21,0000	$ 21.483.000
BOSQUES									
PLANO	40	10	15	5	70	$ 3.300.000	$ 2.310.000	2,3000	$ 5.313.000
ONDULADO	32	5	15	5	57	$ 3.300.000	$ 1.881.000	15,5000	$ 29.155.500
QUEBRADO	10	5	15	1	31	$ 3.300.000	$ 1.023.000	14,0000	$ 14.322.000
TOTAL								**65,3000**	**$ 99.148.500**

FUENTE: Municipio de Neiva - Aval_2018-20000

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN DEFINIDOS EN LA PRESENTE TESIS

A manera de ejemplo se presenta el siguiente caso de inventario para la valoración de un predio rural:
Potrero 1: terreno plano con pendiente del 7%, aguas abundantes de categoría 1, en pastos artificiales y a una distancia en tiempo menor a media hora de la vía carreteable, en un área de 1,5 has.
Potrero 2: terreno ondulado con pendiente del 15%, de 12,5 has, aguas suficientes de categoría 6, terreno en potreros mejorados y a una distancia en tiempo de 45 minutos a vía carreteable.
Potrero 3: terreno quebrado con pendiente del 46%, de 21 has, aguas suficientes de categoría 8, terreno enmalezado y a una distancia en tiempo mayor a una hora de la vía carreteable.
Bosque 1: terreno plano con pendiente del 12%, de 2,3 has, aguas abundantes de categoría 1, y a una distancia en tiempo de 40 minutos a la vía carreteable.
Bosque 2: terreno ondulado con pendiente del 20%, de 15,5 has, aguas abundantes de categoría 5, y a una distancia en tiempo de 50 minutos a la vía carreteable.
Bosque 3: terreno quebrado con pendiente del 46%, de 14 has, aguas suficientes de categoría 7, y a una distancia en tiempo mayor a una hora a la vía carreteable.
Como el predio objeto del presente avalúo, tiene características diferentes en cuanto a Topografía, Disponibilidad de Aguas, Adecuación del Terreno y Distancia en tiempo a Vía Carreteable, se procedió mediante la siguiente Tabla 1 a calificar en la Tabla 2, los diferentes terrenos encontrados en el predio, para aplicarlos al Factor Valor encontrado para tierras productivas, que para este predio fue de **$ 3.300.000**

TABLA 1 - CARACTERISTICAS DEL TERRENO

TOPOGRAFÍA (%)

Plana: Menor al 12%

%	PUNTOS	%	PUNTOS
1	50	7	41
2	48	8	40
3	47	9	39
4	45	10	38
5	44	11	37
6	43	12	36

Ondulada: 13 al 45%

%	PUNTOS	%	PUNTOS
13	35	29	23
14	34	30	23
15	33	31	22
16	32	32	21
17	31	33	21
18	30	34	20
19	30	35	20
20	29	36	19
21	28	37	18
22	28	38	17
23	27	39	16
24	26	40	15
25	26	41	15
26	25	42	14
27	25	43	13
28	24	44	12
		45	11

Quebrada: =/> 46%

%	PUNTOS	%	PUNTOS	%	PUNTOS
46	10	51	5	56	1
47	9	52	4	57	0,6
48	8	53	3	58	0,3
49	7	54	2	59	0,1
50	6	55	2	60	0

AGUAS	Categoría	PUNTOS
Abundantes	1	10
	2	9
	3	8
	4	7
	5	6
Suficientes	6	5
	7	4
	8	3
	9	2
	10	1
Escasas	11	0

ADECUACIÓN DEL TERRENO	PUNTOS
Terreno cultivado	30
Terreno en pastos artificiales	30
Terreno en potreros mejorados	25
Terreno enmalezado	15
Terrenos en bosque	15
Terreno erosionado	0

DISTANCIA DEL TERRENO A VÍA CARRETEABLE	PUNTOS
Menor a 1/2 hora	10
Entre 1/2 hora y 1 hora	5
Mayor a 1 hora	1

De acuerdo con los análisis efectuados en la Metodología descrita, se obtuvo el valor de **$ 3.300.000** como el precio mas probable para tierras productivas en el sector con calificación de 100 PUNTOS; valor este que será el FACTOR que se adopta para calcular con base en las características físicas del Terreno, el valor unitario que al multiplicarlo por su respectiva área, resulta el valor de los terrenos.

TABLA 2 - VALORES DE LOS TERRENOS

AVALÚO	PUNTAJES					FACTOR	PRECIO UNITARIO	ÁREA	VALOR TERRENOS
2018-20000	CARACT. FÍSICAS DEL TERRENO								
TERRENOS	TOPO	AGUA	ADEC	DIST	TOTAL			(en hectáreas)	
POTREROS									
PLANO	41	10	30	10	91	$ 3.300.000	$ 3.003.000	1,5000	$ 4.504.500
ONDULADO	33	5	25	5	68	$ 3.300.000	$ 2.244.000	12,5000	$ 28.050.000
QUEBRADO	10	3	15	1	29	$ 3.300.000	$ 957.000	21,0000	$ 20.097.000
BOSQUES									
PLANO	36	10	15	5	66	$ 3.300.000	$ 2.178.000	2,3000	$ 5.009.400
ONDULADO	29	6	15	5	55	$ 3.300.000	$ 1.815.000	15,5000	$ 28.132.500
QUEBRADO	10	4	15	1	30	$ 3.300.000	$ 990.000	14,0000	$ 13.860.000
TOTAL								**65,3000**	**$ 95.148.900**

FUENTE: Los autores

En los ejemplos mostrados, se identifica cómo la calificación para los aspectos topografía, disponibilidad de agua, adecuación del terreno y distancia del terreno a via carreteable, arrojan valores diferentes para la forma tradicional de calificación y para la metodología de calificación desarrollada en el presente trabajo de grado; siendo ésta última más confiable, por cuanto arroja un valor más cercano a la realidad física del terreno y disminuye la subjetividad del avaluador.