# MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II
# CASO DE ESTUDIO: VÍA SAN GIL - CHARALÁ

**TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA, ACUERDO 031 DE 2014**

PAOLA SÁNCHEZ RODRÍGUEZ
20062025102
FERNANDO DAVID ROA TAVERA
20062025091

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
**Facultad de Ingeniería**
**Ingeniería Catastral y Geodesia**
**Bogotá, Abril de 2016**

# MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II
# CASO DE ESTUDIO: VÍA SAN GIL - CHARALÁ

**TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA, ACUERDO 031 DE 2014**

PAOLA SÁNCHEZ RODRÍGUEZ
20062025102
FERNANDO DAVID ROA TAVERA
20062025091

**HÉCTOR JAVIER FUENTES LÓPEZ**
**ECONOMISTA**
Director Interno

**EDUARDO RIVERA LÓPEZ**
**INGENIERO TOPOGRÁFICO**
Director Externo

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
**Facultad de Ingeniería**
**Ingeniería Catastral y Geodesia**
**Bogotá, Abril de 2016**

## TABLA DE CONTENIDO

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 11
**2. OBJETIVOS** ..... 14
2.1. Objetivo General ..... 14
2.2. Objetivos Específicos ..... 14
**3. MARCO TEÓRICO** ..... 15
3.1. Desarrollo ..... 15
3.2. Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. ..... 18
3.2.1. Concesiones 4G ..... 52
3.3. Infraestructura ..... 76
3.4. Conectividad ..... 77
3.4.1. Conectividad para facilitar la actividad económica y productiva. ..... 78
3.4.2. Conectividad para el desarrollo y la integración social. ..... 79
3.4.3. Conectividad geopolítica. ..... 79
3.4.4. Conectividad estratégica. ..... 79
3.5. Gestión Predial. ..... 81
3.5.1. Obligaciones generales del Concesionario ..... 81
3.5.2. Obligaciones de la ANI ..... 84
3.5.3. Normatividad Vigente ..... 85
3.5.4. Plan de adquisición de predios ..... 86
3.5.5. Elaboración de la documentación de Gestión Predial. ..... 87
3.5.6. Ficha Predial ..... 87
3.5.7. Plano de afectación predial. ..... 102
3.5.8. Fichas Sociales ..... 106
3.5.9. Avalúos Comerciales y Corporativos. ..... 107
3.6. Estándares Prediales ..... 112
3.6.1. Afectación predial ..... 112
3.6.2. Área remanente ..... 113
3.6.3. Área requerida ..... 113
3.6.4. Área sobrante ..... 113

3.6.5. Construcción ....113
3.6.6. Construcciones anexas ....113
3.6.7. Inventario predial ....113
3.6.8. Metodología de adquisición de predios ....114
3.6.9. Unidad de construcción ....114
**4. MARCO DE REFERENCIA** ....115
4.1. Etapas De Desarrollo ....115
4.2. Casos de Estudio ....115
4.2.1. Infraestructura del transporte en Colombia: ¿luz al final del túnel? ....116
**5. MARCO LEGAL** ....118
5.1. Ley 1682 de 2013 ....118
5.2. Documento CONPES 3760 de 2013 ....124
5.2.1. Riesgo predial ....126
**6. MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II** ....128
6.1. Análisis de Problemas Identificados durante el Desarrollo del Proyecto. ....128
6.2. Mapa de Procesos de la Metodología. ....128
6.3. Metodología. ....129
6.3.1. Planeación y Programación de Estudios ....132
6.3.2. Ejecución ....134
6.3.3. Revisión y Aprobación ....139
6.3.4. Trabajos Finales del Estudio ....140
6.4. Aspectos a tener en Cuenta en la Metodología del Desarrollo del Manual. ....141
6.4.1. Determinación de la Franja de Estudio ....141
6.4.2. Trabajo de Campo ....141
6.4.3. Procesamiento de la información recopilada en campo ....141
6.4.4. Productos a entregar ....142
6.5. Temas a Tener en Cuenta en el Desarrollo del Manual. ....142
6.5.1. Debida Diligencia ....142
6.5.2. Insumos ....143
6.5.3. Ajuste Cartográfico ....147

6.5.4. Tipos de Tierra....147
6.5.5. Zonas Homogéneas Físicas....147
6.5.6. Fotointerpretación....163
6.5.7. Estudio de Mercado....163
6.5.8. Zonas Homogéneas Geoeconómicas....163
**7. CASO DE ESTUDIO**....164
7.1. Marco Espacial.....164
7.2. Presentación del Proyecto Via San Gil - Charalá.....165
7.3. Estimación de los Costos....167
7.4. Metodología Para la Estimación Económica del Terreno.....167
7.5. Variables Consideradas En La Determinación De Zonas Homogéneas Físicas 170
7.5.1. Áreas homogéneas de tierra (AHT)....171
7.5.2. Resultados obtenidos....174
7.5.3. Variable normativa....177
7.5.4. Variable uso del suelo actual....182
7.5.5. Variable influencia de causes y cuerpos de agua.....182
7.5.6. Variable influencia de vías....184
7.6. Diseño de las Zonas Homogéneas Físicas Rurales....185
7.6.1. Zonas Homogéneas Físicas Determinadas....186
7.6.2. Zonas Homogéneas Geoeconómicas....187
7.7. Procedimiento Para la Determinación de Zonas Homogéneas Geoeconómicas 189
7.7.1. Definición de los límites de las zonas homogéneas geoeconómicas zhg 191
7.7.2. Definición de la muestra....191
7.7.3. Etapa de asignación de valores....193
7.7.4. Modelo de asignación de valores....193
7.7.5. Análisis por áreas requeridas....195
7.7.6. Etapa de estudio económico.....196
7.7.7. Conformación de la base de datos....197
7.7.8. Liquidación de valores puntuales de las Zonas Geoeconómicas....199

7.8. Metodología para la Estimación Económica de Construcciones .....207
7.8.1. Identificación de las construcciones.....207
7.8.2. Determinación del valor de construcción.....208
7.8.3. Construcciones para Vivienda.....211
7.8.4. Construcciones Comerciales.....212
7.8.5. Construcciones Institucionales.....212
7.8.6. Mejoras .....213
7.9. Calculo Del Valor De Los Cultivos Y Adecuaciones.....213
7.9.1. Calculo de costo por cobertura .....219
**8. CONCLUSIONES** .....226
9. .....228
**10. BIBLIOGRAFÍA**.....229
**ANEXOS.** .....232

## Índice de Tablas.

Tabla 1. Metas Macro Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Fuente Departamento Nacional de Planeación. ..... 22
Tabla 2. Meta intermedia. Porcentaje de red vial nacional en buen estado. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. ..... 51
Tabla 3. Nuevas calzadas construidas. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. ..... 51
Tabla 4. Vías intervenidas. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 52
Tabla 5. Porcentaje de la red de infraestructura en buen estado. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. ..... 52
Tabla 6. Mantenimiento de vías. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. ..... 52
Tabla 7. Datos que debe contener la Ficha Técnica. Fuente: (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014) ..... 99
Tabla 8. Documentos anexos Ficha Predial. Fuente: (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014) ..... 101
Tabla 9. Datos que debe contener el Plano de Afectación Predial. Fuente: (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014) ..... 105
Tabla 10. Metodología de Desarrollo del Proyecto. ..... 132
Tabla 11. Áreas de Actividad. Fuente: (SILVA HERRERA, 2005). ..... 154
Tabla 12. Clasificación tipo de vías. Fuente: (SILVA HERRERA, 2005) ..... 159
Tabla 13. Funcionalidad según tipo de via. Fuente: INVIAS ..... 161
Tabla 14. Diseño geométrico de vías. Fuente: INVIAS ..... 161
Tabla 15. Trayecto que componen la via San Gil - Charalá - Duitama. Fuente: Gobernación de Santander. ..... 167
Tabla 16. Esquema para la elaboración de Zonas Homogéneas Físicas. Fuente: Autores ..... 170
Tabla 17. Condiciones de las Tierras y su puntuación Máxima. Fuente: (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008) ..... 172
Tabla 18. Valores de K para diferentes pendientes. Fuente: (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008) ..... 173
Tabla 19. Clases de Tierra Según su valor Potencial VP. Fuente: (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008) ..... 174
Tabla 20. Unificación de usos del suelo. Fuente: IGAC ..... 181
Tabla 21. Clasificación de las vías rurales. Fuente: IGAC ..... 184

Tabla 22. Descripción de Zonas Homogéneas Físicas obtenidas. Fuente: Autores .....187
Tabla 23. Muestreo obtenido. Fuente: Autores .....192
Tabla 24. Conformación de las ofertas de mercado. Fuente: Autores .....199
Tabla 25. Zonas Geoeconómicas obtenidas. Fuente: Autores .....201
Tabla 26. Zonas Y Microzonas Homogéneas Geoeconómicas. Fuente: Autores207
Tabla 27. Valores de Construcciones tipo Vivienda. Fuente: Autores .....212
Tabla 28. Valores de Construcciones tipo Comercial. Fuente: Autores .....212
Tabla 29. Valores de Construcciones tipo Institucional. Fuente: Autores .....212
Tabla 30. Valores de Construcciones tipo Mejora. Fuente: Autores .....213
Tabla 31. Tabla de Valores para especies arbóreas. Fuente: UMATA .....218
Tabla 32. Tabla de Valores para especies jardín y botánica, pastos y cultivos arbóreos. Fuente: UMATA .....219
Tabla 33. Tabla de Valores para pastos y Cañas. Fuente: UMATA.....224
Tabla 34. Tabla de Valores para jardín y botánica. Fuente: UMATA .....225

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Pilares, estrategias y proyectos transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Fuente: DANE-DNP-DEE. .....21
Ilustración 2. Primera meta sectorial. Infraestructura y Transporte. Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Fuente: Departamento Nacional de Planeación. ...23
Ilustración 3. Beneficios Socioeconómicos de las concesiones 4G.Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf.....58
Ilustración 4. Estado de las iniciativas de Carácter Oficial. Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf.....59
Ilustración 5. Estado de las iniciativas de Carácter Privado. Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf.....59
Ilustración 6. Autopista Conexión Pacifico 3. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....62
Ilustración 7. Girardot - Honda - Puerto Salgar. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....63
Ilustración 8. Autopista Conexión Pacifico 2. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....64
Ilustración 9. Autopista Conexión Pacifico 1. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....65
Ilustración 10. Corredor Perimetral de Oriente. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....66
Ilustración 11. Autopistas Conexión Norte. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....67
Ilustración 12. Autopistas al Rio Magdalena 2. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.....68
Ilustración 13. Mulaló - Loboguerrero. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura. .....69
Ilustración 14.Proyecto Pavimentación, Mejoramiento y Mantenimiento de la vía San Gil – Charalá – Duitama. Fuente: Estudios Consorcio vial Departamento de Boyacá.....166
Ilustración 15. Usos del suelo determinados para el proyecto. Fuente: Autores181
Ilustración 16. Influencia de causes y cuerpos de agua Municipio de San Gil. Fuente: Autores .....183
Ilustración 17. Influencia de causes y cuerpos de agua Municipio de Charalá. Fuente: Autores .....184
Ilustración 18. .Ejemplo Mapa de equipamiento y vías. Fuente: Autores.....185

Ilustración 19. Visualización de la heterogeneidad de las áreas en tramos típicos. Fuente: Autores .....194
Ilustración 21. Calendario de cosecha caña panelera – Santander. Fuente: UMATA .....220
Ilustración 22. Situación nacional  Caña panelera - Santander .....221
Ilustración 23. Costos de producción  Caña panelera - Santander.....223

## 1. INTRODUCCIÓN

La carencia de infraestructura vial en Colombia para el aprovechamiento de los recursos propios de la nación y de los convenios de libre comercio con otras naciones hace de vital importancia promover el mejoramiento de esta infraestructura con el fin único de obtener beneficios económicos que como nación se podrían aprovechar mejor, motivo por el cual hoy en día se está viendo la adjudicación de contratos por parte del estado para los estudios y construcción de los principales ejes viales que se interconectan en el país.

Dentro de los proyectos de infraestructura vial se han presentado inconsistencias en los estudios de afectación predial ya que generalmente se establece que quien está a cargo de la concesión tiene bajo su responsabilidad el estudio y la obtención de las propiedades que son afectados, la cuales de no ser intervenidas de manera eficiente hacen que este proceso presente entre otros problemas, demoras en su ejecución y adquisición.

En el desarrollo de estos proyectos, uno de los mayores obstáculos y riesgos se encuentran en el sector predial, ya que generalmente se establece que quien está a cargo de la concesión tiene a su cargo el estudio y la obtención de los predios que son afectados por dicho proyecto, acarreando con ello riesgo y demoras en la ejecución del mismo.

Dentro de las problemáticas detectadas es que Colombia necesita garantizar el desarrollo de la infraestructura vial orientada al comercio exterior, la interconectividad regional de las grandes ciudades y el crecimiento económico. Para ello, debe corregir las deficiencias del esquema de concesiones viales, entre otras, las concesiones viales no han construido la columna vertebral de una red terrestre moderna y competitiva; muchas concesiones son pequeñas, de alcance local y no tienen peso estratégico. Las concesiones se efectúan con diseños preliminares, se otorgan sin precalificación que asegure competencia entre

operadores idóneos en la fase licitatoria y sin predios comprados, deficiencias ampliamente identificadas en trabajos previos. En general, los concesionarios no son operadores financieros sino firmas constructoras que hacen aportes patrimoniales muy bajos; el problema aquí, radica en que la lógica del negocio para los constructores es hacer obras y la de los financistas es promover el crecimiento del capital. Mientras las firmas constructoras sólo financian las obras con los peajes y los dineros públicos de vigencias futuras, los operadores financieros inyectan capitales frescos tanto de patrimonio como de deuda

El manual propuesto en este proyecto será la base de los estudios a nivel predial que garantizaran la obtención de valores reales en la adquisición, gestión y compensaciones en obras de infraestructura vial en el País.

Estos estudios tienen como punto de partida la obtención de insumos como: información catastral, cartográfica, topográfica y estudios de mercado y luego con base en estos obtener la definición de parámetros y metas de desempeño en el componente predial que permitan proponer y definir las obligaciones del concesionario durante la ejecución de las obras.

El presente documento constituye la descripción metodológica para la obtención de un Manual Técnico que permita desarrollar Estudios Prediales que hagan parte de la Estructuración Integral de infraestructura vial en el País, en fase II.

Con la ejecución de la Estructuración Integral, se obtienen los argumentos técnicos que permiten la determinación objetiva de la valoración predial en todos sus aspectos (ambiental, social, predial y del riesgo), definiendo de esta manera la asignación de responsabilidades y riesgos en la modernización de los corredores viales.

Se destacan en particular, en este documento los detalles de la Metodología de trabajo específica de los Estudios Prediales, un cronograma general de las

actividades a ejecutar, especificación técnica del trabajo, la organización de los recursos y las indicaciones propias de la disciplina a desarrollar.

El proyecto tiene tres fases de desarrollo, la primera fase “evaluación”, consiste en la evaluación de recursos humanos, tecnológicos; los cuales permitirán hacer un pre-diagnostico, análisis, planeación, estimación de recursos físicos y humanos y alistamiento de la información necesaria, esto con el fin de obtener las primeras validaciones y factores de determinación y decisión con respecto al estudio predial a realizar.

La segunda fase “ejecución”, consiste en la definición, delimitación y determinación de zonas homogéneas físicas, geoeconómicas, valores de mercado.

La última fase de este proyecto se denomina “aprobación”, en esta fase se aprueban todos los estudios previamente realizados sobre la zona de estudio e impacto del proyecto y se obtiene el “Manual para Estudios Prediales en Proyectos de Infraestructura Vial en Fase II”.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Realizar un manual técnico que permita optimizar el procedimiento para los estudios a nivel predial en proyectos de infraestructura vial en fase II.

### 2.2. Objetivos Específicos

1. Elaborar una metodología clara y confiable a seguir para la estructuración predial de los corredores viales en el País, cumpliendo con los requisitos establecidos por las entidades que desarrollan estos proyectos.
2. Realizar los modelos teóricos y los procedimientos para la optimización de los procesos requeridos de acuerdo con el Plan de Intervención propuesto para cada proyecto vial.
3. Mejorar las condiciones de los productos base para la Gestión Predial en fases posteriores.
4. Estimar las necesidades socioeconómicas reales, estableciendo los requerimientos prediales necesarios para minimizar los impactos identificados en cada proyecto y realizar las propuestas requeridas en cada uno de los documentos a elaborar dentro de esta fase.

# 3. MARCO TEÓRICO

## 3.1. Desarrollo

Las carreteras son una pieza clave en el desarrollo económico y social en el territorio de cualquier país. Por un lado, la red de transporte es la mayor decisión estructurante del territorio, pues el efecto de las carreteras desde el punto de vista de la ordenación del territorio determina el sentido del crecimiento fomentando el desarrollo demográfico y económico. Por el otro, el sistema de transporte genera beneficios de eficacia, efectos de transferencia, y efectos de re-localización de actividad, por ello, las carreteras inducen cambios en los patrones de distribución de la población y apoyan directamente a las actividades productivas. En este sentido, la mejora de la accesibilidad afecta al crecimiento de los sectores productivos y en consecuencia del empleo y, esto provoca un futuro económico positivo para la región afectada. (Obregón Biosca, 2008).

Es de suma importancia comprender que el desarrollo de la infraestructura vial de un país va de la mano con el desarrollo económico del mismo. Los proyectos de infraestructura vial puntos de producción y consumo y estado de estas vías de comunicación es un factor determinante sobre los niveles de los costos de transporte, los cuales a su vez influyen sobre los flujos de comercio nacional e internacional de la nación, esto es el motivo principal para saber que la construcción, mantenimiento de la infraestructura vial es un tema que requiere atención por parte del estado. (Pérez & Yonovich, 1999)

Al igual que lo que sucedía con otros sectores de la infraestructura, durante muchos años el Estado en Colombia fue el encargado de la provisión y mantenimiento de la red vial. Sin embargo, el mantenimiento no fue el adecuado y los recursos estatales para la construcción de nuevas vías se hicieron escasos, por lo cual se creó un déficit vial que abrió el paso a la participación privada en la construcción, mantenimiento y operación de las carreteras, mediante el sistema de concesiones. Bajo este sistema, han aparecido concesionarios de tamaño

importante, que han salido de sus países para participar activamente en la provisión de infraestructura en otras naciones. Este proceso no ha sido fácil y está perfeccionándose aún en la mayoría de los países, incluida Colombia. Los problemas que se han presentado más comúnmente tienen que ver con la estructura contractual, en especial con la asignación de riesgos y responsabilidades en los proyectos de concesión. (Pérez & Yonovich, 1999).

Cuando se habla de infraestructura de transporte, éste puede ser tratado desde múltiples perspectivas y para un amplio número de subsectores derivados de él. Por ejemplo, puede ser estudiado desde el punto de vista del estado físico o económico de las vías, o desde el punto de vista del tipo de transporte (carretero, fluvial, aéreo, portuario), o también haciendo la distinción entre el transporte rural y el urbano. (Pérez G. J., 2005)

De acuerdo a un estudio realizado por el Banco Mundial sobre el desarrollo de la infraestructura en Colombia, si bien los montos de inversión en infraestructura son aún bajos incluso en el contexto latinoamericano, sobresalen por ser inversiones que históricamente han sido mucho más estables a lo largo del tiempo. Se destacan también otros dos aspectos: el primero, la constante participación tanto del sector público como privado en los proyectos de infraestructura del país; y el segundo, que el país ejecuta un número importante de proyectos de inversión de infraestructura social (por encima del promedio de los demás países) pese a sus condiciones económicas y geográficas. Por otro lado, menciona que el país se encuentra rezagado en cuanto a los proyectos de infraestructura productiva. (Pérez G. J., 2005)

En el caso del transporte como una de las formas de infraestructura productiva, Colombia presenta uno de los menores indicadores en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas por trabajador (menos de 1 km), superado levemente por países como Perú y Guatemala (1.1 kms), por Chile y Brasil (con

cerca de 2.5 kms), por Venezuela (con 3.6 kms) y superado también por Malasia y Argentina (con 5.2 kms y 5.9 kms, respectivamente). De modo que dentro de la infraestructura productiva, la del transporte (en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas) es la más rezagada. Por otro lado, en cuanto al tamaño del parque automotor, en Colombia el número de vehículos por cada mil habitantes (55) se encuentra aún por debajo del promedio latinoamericano (108). En el caso de la incidencia de los costos de transporte en el costo total del producto, Colombia se encuentra un 2% por encima del promedio mundial que es del 6%. Desde principios de los noventa la participación del transporte en el PIB ha oscilado alrededor de 5.5%. Desde el punto de vista del PIB del transporte, el que mayor participación presenta es el de transporte terrestre (alrededor del 75%), seguido por el aéreo y por el marítimo y fluvial. (Pérez & Yonovich, 1999)

A nivel departamental, son los Nuevos Departamentos aquellos para los cuales el transporte presenta menor participación dentro del total del producto. Por ejemplo, para el 2002, en Vaupés y Vichada esta participación era de apenas el 0.3% y del 2.2%, respectivamente, mientras que en el caso de San Andrés esta participación era del 18%. Sin embargo, si se calcula la participación que tiene el transporte terrestre en el total del transporte, la situación de los Nuevos Departamentos es bien diferente a la del resto de departamentos del país. Mientras que el transporte terrestre de los Nuevos Departamentos representa cerca del 41% del total del transporte, en los demás departamentos esta participación es cercana al 75%, excepto en el caso de Chocó cuya participación es del 10%. (Pérez G. J., 2005)

La tasa efectiva de protección de los costos de transporte puede en muchos casos ser mayor que la que proporciona los aranceles. Un estudio reciente del Banco Mundial muestra que en el caso de 168 de 216 interlocutores comerciales de los Estados Unidos, los obstáculos creados por los costos de transporte superaban con creces los obstáculos arancelarios. Para la mayoría de los países de África Subsahariana, la incidencia de los costos de transporte en las exportaciones (la

parte correspondiente a los costos de transporte marítimo internacional en el valor del comercio) equivale a cinco veces la incidencia del costo de los aranceles (los derechos ad valorem realmente pagados ponderados en función del comercio). (Organización Mundial de Comercio, 2004)

Son varios los factores que determinan los diferentes costos de transporte en los distintos países. La distancia de los principales mercados y otras características geográficas son sólo dos de estos factores. Por ejemplo, se calcula que una duplicación de la distancia aumenta las tasas globales de flete entre un 20 y un 30 por ciento y que los países sin litoral hacen frente en promedio a costos de transporte un 50 por ciento más altos que las economías costeras por lo demás equivalentes. Otros factores importantes que afectan a los costos de transporte son la magnitud de los desequilibrios comerciales del país el tipo de productos que un país exporta o importa, el grado de utilización de contenedores en el transporte, el tráfico por rutas determinadas, la calidad de la infraestructura de transporte y la eficiencia de los servicios de transporte conexos. (Organización Mundial de Comercio, 2004)

### 3.2. Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

La Ley 1753 de 2015 (por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”) (Congreso de la República de Colombia, 2015) en su artículo 1 dice que:

“Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo. El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, que se expide por medio de la presente ley, tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación, de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible.”

Al igual en el artículo 4 reza lo siguiente: “Estrategias transversales y regionales. Para la consolidación de los tres Pilares descritos en el artículo anterior y la transformación hacia un nuevo país, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 se incorporarán estrategias transversales:

1. Competitividad e infraestructura estratégicas

2. Movilidad social

3. Transformación del campo

4. Seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz

5. Buen gobierno

6. Crecimiento verde

De igual manera se incorporarán las siguientes estrategias regionales, para establecer las prioridades para la gestión territorial y promover su desarrollo:

• Caribe: Próspero, equitativo y sin pobreza extrema.

• Eje Cafetero y Antioquia: Capital humano innovador en territorios incluyentes.

• Centro Oriente y Distrito Capital de Bogotá: Conectividad para la integración y desarrollo productivo sostenible de la región.

• Pacífico: Desarrollo socioeconómico con equidad, integración y sostenibilidad ambiental.

• Llanos Orientales: Medio ambiente, agroindustria y desarrollo humano: para el crecimiento y bienestar.

• Centro Sur Amazonía: Tierra de oportunidades y paz: desarrollo del campo y conservación ambiental. Las estrategias trasversales que se puedan aplicar

acorde con la normatividad vigente cobijarán a los colombianos residentes en el exterior.”

“Artículo 205. Celebración de contratos de obra pública en infraestructura concesionada. El Instituto Nacional de Vías (Invías) podrá, excepcionalmente, celebrar y ejecutar contratos de obra pública para realizar obras complementarias sobre infraestructura concesionada, sin que sea necesaria la desafectación de la infraestructura a intervenir. El objeto de dichos contratos de obra pública no podrá comprender obras o inversiones que cambien sustancialmente el alcance del proyecto. La realización de la obra pública deberá ser pactada mediante convenio a celebrarse entre el Invías y la entidad pública a cargo del contrato de concesión. En estos convenios se definirá la fuente de financiación y entidad responsable de la ejecución y mantenimiento de la obra, así como las demás condiciones necesarias para el efecto. Previamente, la entidad estatal concedente de la infraestructura y el concesionario, deberán acordar los términos en que este colaborará y apoyará la realización de dichas obras.”

En donde se refleja que todos aquellos proyectos de mejoramiento para la calidad de vida de los habitantes del país, se les dará la importancia necesaria, entre estos proyectos encontramos los de infraestructura vial a través los proyectos de infraestructura vial.

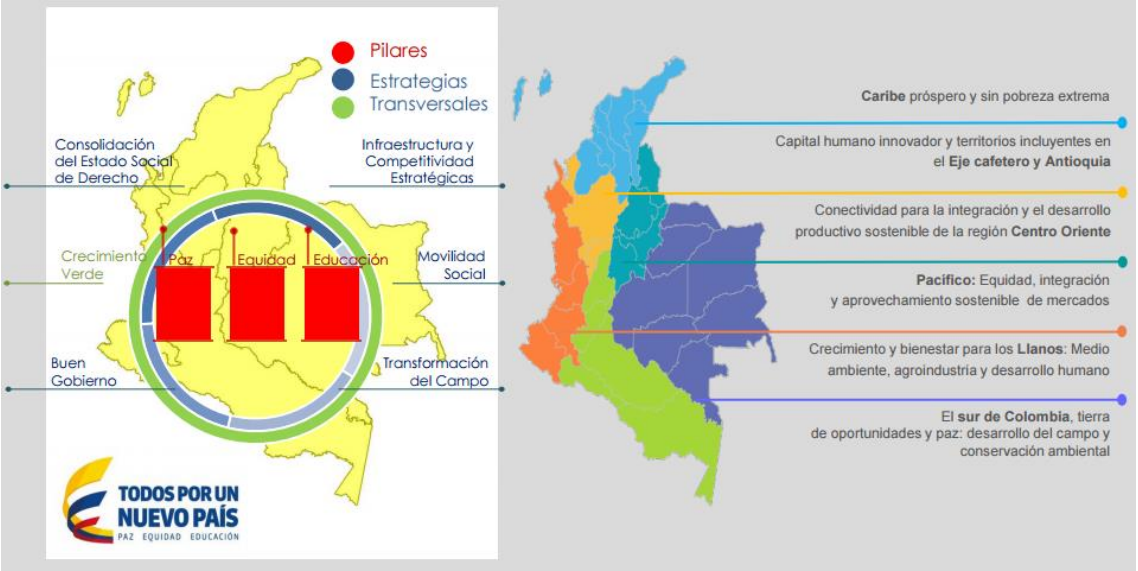



Ilustración 1. Pilares, estrategias y proyectos transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Fuente: DANE-DNP-DEE.

El documento del plan nacional de desarrollo basa los logros en cinco objetivos, los cuales son:

- Infraestructura y competitividad estratégicas
- Movilidad social
- Transformación del campo y crecimiento verde
- Consolidación del Estado Social de Derecho
- Buen Gobierno

“Estas cinco estrategias, unidas a una estrategia envolvente de crecimiento verde, trazan los lineamientos de política que nos permitirán avanzar hacia la construcción de un país en paz, equitativo y educado. Cada estrategia transversal plantea objetivos específicos guiados hacia el alcance de estos tres grandes pilares.” (Departamento de Planeación Nacional, 2015)

El primer objetivo “Infraestructura y competitividad estratégicas” es de total interés para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial de cuarta generación.

| INDICADOR | LÍNEA BASE 2013 | 2018 |
|---|---|---|
| Crecimiento del PIB | 4,7% | 5,3% |
| PIB per cápita | USD 8.300 | USD 10.943 |
| Crecimiento de la productividad | 0,4% | 0,8% |
| Inversión (%) PIB | 27,6% | 30,5% |
| DESEMPLEO | 9,6% | 7,6% |

Tabla 1. Metas Macro Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Fuente Departamento Nacional de Planeación.

La infraestructura y competitividad estratégicas son necesarias para fomentar el crecimiento, el desarrollo urbano y la integración y la conectividad entre los territorios y la nación. En los últimos años el país ha tenido progresos importantes en materia de infraestructura y competitividad. Pero aún seguimos contando con una porción importante de la infraestructura obsoleta y sin mantenimiento, quedándonos rezagados frente al continente. Continuando con el ambicioso programa de infraestructura de transporte de cuarta generación (4G), el gobierno nacional hará un gigantesco esfuerzo en infraestructura en los próximos años. Pero no son solo carreteras lo que debe hacerse, y la responsabilidad no compete solo al gobierno nacional. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

| 1 | Desarrollar una infraestructura competitiva que consolide la red vial nacional y fortalezca su conectividad y accesibilidad territorial, acorde con las necesidades y realidades de las regiones | Línea base 2013 | Meta 2018 |
|---|---|---|---|
| | Porcentaje de red vial nacional (red primaria) en buen estado | 60% | 75% |
| | Infraestructura de transporte rural en buen estado | 25% | 40% |

| PRODUCTOS | | |
|---|---|---|
| | Línea base 2013 | Meta 2018 |
| Nuevas calzadas construidas (km) - ANI | 1.377 | 2.667 |
| Nuevas calzadas construidas (km) - INVIAS | 161 | 195 |
| Vías intervenidas bajo esquema de APP (km) – ANI | 5.506 | 10.861 |
| Vías con rehabilitación y mantenimiento en buen estado (km) -INVIAS | 4.875 | 5.975 |
| Vías con mejoramiento (Kilómetros de pavimento nuevo) -INVIAS | 8.781 | 9.054 |
| Inversión privada en infraestructura de carretera (billones de $) – ANI | $8,0 | $20,94 |
| Inversión privada en infraestructura férrea, aeroportuaria y portuaria (billones de $) – ANI | $3,3 | $4,28 |

Ilustración 2. Primera meta sectorial. Infraestructura y Transporte. Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

El Gobierno Nacional puso en marcha proyectos estratégicos para la infraestructura de transporte, a través de la ANI se estructuró e inicio la contratación del programa de carreteras más ambicioso de la historia del país, conocido como la “Cuarta Generación de Concesiones” que contempla más de 40 proyectos con una inversión cercana a los 47 billones de pesos, para la intervención de más de 7000 km, de los cuales más de 1200 km son en doble calzada. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La cuarta Generación de Concesiones es el programa de infraestructura vial que le permitirá al país desarrollarse aceleradamente y ser más competitivo para enfrentar los retos el comercio global, generando más empleos y entregando a los colombianos vías de primera calidad al final de esta década. El programa de 4G incluye cerca de 40 proyectos como se mencionó anteriormente, adicional a ello se integran 141 km de túneles y 150 km de viaductos por un valor de inversión

aproximado de 47 billones de pesos. El programa se encuentra estructurado y en proceso de contratación. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

En el cuatrenio, la ANI tiene como objetivo terminar el proceso de contratación y ejecutar los proyectos del programa 4G. La vinculación del capital privado a través del programa 4G permitirá acelerar la inversión en carreteras concesionadas pasando de niveles de 3 billones de pesos anuales a 8,5 billones al finalizar el cuatrenio. Este programa llevará desarrollo y trabajo a 24 departamentos y generarán más de 180.000 empleos directos, lo cual permitirá reducir la tasa de desempleo durante la etapa de construcción de los proyectos en 1% y generará un efecto multiplicador en el PIB de aproximadamente el 1,5 %. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Al finalizar el cuatrenio, el país contará con más de 11000 km de vías nacionales concesionadas, de los cuales 3500 km serán en doble calzada. El programa 4G contratará aproximadamente 1200 km adicionales de nuevas dobles calzadas. Este programa reducidira los tiempos de desplazamiento entre los centros productivos y los puertos son hasta 30% y disminuirá los costos de operación vehicular hasta en un 20%. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el objetivo de mantener el ritmo de construcción en las concesiones y asumir los retos de la implementación de un programa de tan alto impacto, es necesario que la ANI amplíe sus capacidades de gestión. Para esto requiere fortalecer la supervisión técnica, socio-ambiental, financiera, jurídica y predial de los contratos, mejorar la gestión de riesgos, así como atender el pago oportuno de deudas y reducción de pasivos, al tiempo que continúe con la política de normalización y aceleración de contratos en ejecución. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Dado el impacto de este programa en la generación de empleo, crecimiento económico y competitividad del país, el Gobierno Nacional dispondrá de las medidas y recursos necesarios para lograr que éste se ejecute en los tiempos presupuestados. Este programa representa el mayor salto en infraestructura de transporte en la historia del país y un esfuerzo fiscal sin precedentes que debe ir acompañado de un adecuado ejercicio de priorización, optimizando el uso de los recursos públicos. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el fin de consolidar la red vial nacional, se identificarán los principales corredores faltantes para ser estructurados y licitados durante la vigencia del presente Plan. El DNP y el MT adelantarán la priorización de los proyectos, teniendo en cuenta los cupos de gasto de mediano plazo del sector Transporte y la evaluación socioeconómica de los mismos, al igual, que se promoverá e incentivará la presentación de ofertas de iniciativa privada. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

De otra parte, en Colombia, durante el periodo 2002-2010 se construyeron en promedio 60 km anuales de doble calzada. El esfuerzo del Gobierno Nacional y el Sector Transporte por regularizar los contratos de concesión y acelerar el ritmo de construcción, permitió que durante el periodo 2011-2013, se construyeran en promedio 180 km de doble calzada anuales. Con el objetivo de continuar la política de regularización y aceleración del ritmo de construcción, durante el cuatrienio 2014-2018, la ANI se propone la construcción de 300 km anuales de doble calzada y mantener este ritmo de construcción hasta finalizar la década. Todo ello con el objetivo de ampliar la capacidad de las vías con el mayor tráfico del país, consolidar los corredores estratégicos de comercio exterior y disminuir los costos de transporte para hacer más competitivo al país. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Actualmente, la ANI tiene a cargo 26 contratos de concesión de carreteras de Primer, Segunda y Tercera Generación para la construcción, mejoramiento y mantenimiento de 5.506 km de la Red Vial Nacional. A través de estos contratos se encuentra contratada la construcción 2.300 km de doble calzada de la Red Vial Nacional, de los cuales 126 1.381 km se encuentran construidos39. Se espera que durante el cuatrienio se terminen de construir los 919 km de doble calzada restantes. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Para asumir el reto de implementar el programa 4G y acelerar la construcción de los contratos de concesión en ejecución, es necesario que la ANI amplíe sus capacidades de gestión. Para esto requiere fortalecer la supervisión técnica, socio-ambiental, financiera, jurídica y predial de los contratos, mejorar la gestión de riesgos, así como atender el pago oportuno de deudas y reducción de pasivos, al tiempo que continúa con la política de normalización de contratos en ejecución. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Red vial nacional no concesionada y Programa de mantenimiento sostenible.**

Otro de los grandes retos del sector transporte será garantizar la conectividad entre las regiones a través del mantenimiento adecuado de la red no concesionada. De los 17.400 kilómetros de la red vial nacional, alrededor de 6.000 estarán a cargo del Instituto Nacional de Vías - INVIAS, quien deberá garantizar su transitabilidad y adecuados niveles de servicio. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el fin de generar un mecanismo que permita aprovechar las eficiencias del sector privado en la gestión de proyectos viales (operación y mantenimiento), reducir los costos asociados al desarrollo de los procesos licitatorios y contractuales de menor duración y asegurar los recursos requeridos en el mediano plazo, el INVIAS estructurará un programa de Mantenimiento Sostenible a través de Asociaciones Público-Privadas - APP. De igual forma, el INVIAS continuará atendiendo aquellos corredores que no sean objeto de este programa, a través de

contratos de obra pública. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Se ha identificado la necesidad de mejorar las condiciones de la superficie de rodadura (pavimentación, placa huella, etc.) de al menos 273 km de red nacional, 463 km de red secundaria, 3.800 km de placa huella y 5.000 Km de mantenimiento periódico, con el fin de llevar los indicadores de calidad de infraestructura a los estándares de los países de la región. Para lograrlo, además de la continuación de los programas de Corredores de Prosperidad a cargo del INVIAS, se estructurará un programa de pavimentación que priorice aquellos tramos necesarios para la construcción de la paz y el cierre de brechas regionales, y aquellos tramos que conecten ciudades capitales de departamento. Igualmente se impulsará el programa de mantenimiento rutinario de la red terciaria a través de las juntas de acción comunal generando empleo en las comunidades rurales menos favorecidas. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Adicionalmente, deberá ser tarea del Invías la actualización del inventario de la Red Vial de competencia de la Nación, teniendo en cuenta los programas y proyectos en desarrollo y las ventajas competitivas de entregar a los Departamentos y Municipios la propiedad de la infraestructura de transporte, en el marco de lo consagrado en la ley 105 de 1993. De esta manera, dicha actualización contemplará las siguientes premisas: i) las variantes conexas a las vías nacionales se considerarán parte integral de la red vial nacional, ii) la administración, gestión y mantenimiento de los pasos urbanos de vías nacionales serán responsabilidad de los municipios, iii) la red terciaria que actualmente administra el INVIAS podrá ser trasladada a los municipios correspondientes, iv) las vías departamentales que se constituyan como parte del programa de concesiones 4G deberán hacer parte de la red vial a cargo de la Nación. En línea con lo anterior, el Ministerio de Transporte y el INVIAS, definirán cuales vías

férreas actualmente inactivas podrían ser cedidas a los municipios, para ser utilizadas a favor de proyectos locales de movilidad o de acuerdo con las disposiciones de los gobiernos municipales frente al uso del suelo. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Por último, para avanzar en la modernización del marco normativo del sector transporte y el fortalecimiento institucional, se propone dotar a la Nación de competencias través de la actualización de la Ley 105 de 1993. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014).

Dentro de las estrategias transversales del Plan Nacional de Desarrollo, se encuentra aquella denominada “Competitividad Estratégica e Infraestructura” la cual dice que, la infraestructura de transporte es de vital importancia para romper las barreras que impiden aprovechar la combinación óptima del talento, saberes, recursos naturales, instituciones y geografía de cada región. Desarrollar infraestructura moderna y servicios competitivos es el mecanismo más expedito en la reducción de costos de producción, para así posicionar productos colombianos en el exterior. También es la fórmula para incrementar el comercio interno y aprovechar las ventajas de la especialización regional. Así como por las carreteras, puertos, ferrovías y aeropuertos pasaran los productos y personas que traerán consigo más empleo e ingresos para los colombianos, particularmente por la infraestructura rural pasará el desarrollo, el crecimiento y la presencia del Estado que se requieren para cerrar las brechas regionales y consolidar la paz. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Infraestructura para la integración territorial**

**a. Diagnostico**

El atraso en la provisión de infraestructura logística y de transporte ha sido señalado en repetidas ocasiones como uno de los principales obstáculos para el

desarrollo económico y la consolidación de la paz en Colombia: genera altos costos que encarecen los productos locales, restándoles competitividad; frena la integración regional, generando regiones auto-contenidas y desaprovechando los beneficios del comercio interior y la especialización; frena el crecimiento del campo al encarecer el transporte de los productos a los principales centros de consumo; e incluso dificulta la presencia del estado en muchas zonas del país a través de la prestación de servicios básicos como educación, salud y seguridad. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La infraestructura de transporte es uno de los principales pilares de la competitividad (OECD, 2013) y constituye uno de los motores del crecimiento económico y el desarrollo social (CEPAL, 2012). Históricamente, Colombia ha presentado un rezago en infraestructura de transporte (Fedesarrollo, 2013). De acuerdo al Reporte de Competitividad Global 2014 - 2015 de la OECD, la infraestructura de transporte de Colombia se encuentra por debajo de los países desarrollados, los países emergentes asiáticos y algunos países latinoamericanos. Colombia en carreteras ocupa el puesto No. 126, en líneas férreas el puesto No. 102, en puertos el puesto No. 90 y en aeropuertos el puesto No. 78. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La histórica brecha en infraestructura es el resultado de contar con pocas vías de acuerdo al tamaño del país (0,178 km de carreteras por km2 de área), el porcentaje de vías pavimentadas es muy bajo en comparación con los países pares a Colombia (aprox. el 11,8% de las vías se encuentran pavimentadas en comparación con Chile que cuenta con el 23,3%) y más del 50% de las vías pavimentadas están en mal estado. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Tradicionalmente la política del sector transporte promovió la movilización de carga por carreteras, descuidando otros modos como el férreo y el fluvial. Colombia cuenta con 3.344 km de líneas férreas, lo cual representa 0,002 Km de vía férrea por km2, de las cuales el 37% se encuentran en operación. Por otra parte, resulta indispensable ampliar la capacidad de carga y mejorar la calidad de los servicios aeroportuarios y portuarios. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

El déficit de infraestructura se traduce en altos costos logísticos, equivalentes al 23% del PIB, en comparación con Chile en donde dichos costos representan el 18% del PIB. Por lo tanto, cerrar la brecha en infraestructura de transporte constituye uno de los grandes retos que enfrenta el Gobierno de Colombia y el Sector Transporte. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Históricamente las inversiones en el sector transporte habían sido relativamente bajas. En promedio, durante la primera década del siglo XXI, la inversión en infraestructura de transporte estuvo por debajo del 1% del PIB, cifra insuficiente comparada con estándares internacionales, en especial considerando las complejidades topográficas del territorio y la densidad vial que caracteriza a Colombia. Con el objetivo de aumentar el ritmo de inversión en el sector, en los últimos años el Gobierno Nacional concentró sus esfuerzos en triplicar los recursos del presupuesto nacional dedicados a la infraestructura y en atraer recursos del sector privado bajo el esquema de Asociaciones Público Privadas. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

El esfuerzo del Gobierno Nacional por aumentar la inversión en el Sector Transporte dio como resultado durante el cuatrienio 2010 - 2014 un aumento significativo en la inversión en infraestructura. El PIB del sector constructivo ha presentado un comportamiento positivo entre 2011-2013 pasando de un

crecimiento del 6,0% en el 2012 a 9,8% en el 2013, consolidándose así como el sector que más impulsó la inversión y el crecimiento nacional durante el 2013 . Cabe decir que el subsector de las obras civiles e ingeniería presentan una tendencia creciente desde 2011. El Indicador de Inversión en obras civiles (IIOC) del DANE pasó de un crecimiento en 2011 de 4,0% a un 10,2% en el 2013. De acuerdo al DANE, “el crecimiento de la economía colombiana durante el 2013 en gran medida se explica por el crecimiento de la inversión, la cual aumentó por la dinámica de la construcción y obras civiles”. El crecimiento constante del IIOC es resultado del significativo aumento de la inversión en obras viales, aeroportuarias y portuarias. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

El Gobierno Nacional se encuentra comprometido con el objetivo de llevar los niveles de inversión en infraestructura de transporte al 3% del PIB antes de terminar la década, con el fin lograr el gran propósito de cerrar la brecha en infraestructura. Para adelantar esta tarea, en el cuatrienio anterior se emprendieron reformas institucionales enfocadas en generar confianza en los inversionistas, transparencia en la contratación y mayor eficiencia en el uso de los recursos. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

En la búsqueda de este propósito, se creó la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI -, como una entidad técnica a cargo de la estructuración y administración de las concesiones; a través de la expedición de la Ley de Asociaciones Público Privadas (Ley 1508 de 2012) se definió un nuevo marco legal para el desarrollo de proyectos con participación privada, introduciendo criterios como el pago por los servicios que presta la infraestructura, la adecuada asignación de riesgos y las restricciones a las adiciones a los contratos. En el año 2013, se expidió la Ley de Infraestructura (Ley 1682), con la cual se optimizaron los tiempos para la gestión predial, la obtención de las licencias ambientales, los permisos para traslado de redes de servicios, entre otros, con el fin de garantizar la ejecución expedita y

responsable de los proyectos. Adicionalmente, se dispuso de la Financiera de Desarrollo Nacional - FDN para gestionar recursos y diseñar instrumentos que faciliten la financiación a largo plazo de nuevos proyectos. Finalmente, se gestionó la creación del viceministerio de infraestructura y la creación, a través de la Ley de Infraestructura, de la Comisión de Regulación de Transporte y de la Unidad de Planeación de Infraestructura, éstas dos últimas próximas a entrar en operación en el año 2015. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Por otra parte, el Gobierno Nacional puso en marcha proyectos estratégicos para la infraestructura de transporte: a) a través de la ANI se estructuró e inició la contratación del programa de carreteras más ambicioso de la historia del país, conocido como la “Cuarta Generación de Concesiones” que contempla más de 40 proyectos con una inversión cercana a los 47 billones de pesos, para la intervención de más de 7.000 km, de los cuales más de 1.200 km son en doble calzada; b) Tras una serie de intentos fallidos a lo largo de la historia, inició el proyecto para garantizar la navegabilidad del río Magdalena entre Barranquilla y Puerto Salgar; c) se avanzó en el mejoramiento de la infraestructura aeroportuaria del país, a través del esquema de concesión de los principales nodos aéreos; d) se dispuso de la estrategia para revivir el tren en Colombia, la cual inició con el contrato para la rehabilitación de los corredores férreos la Dorada – Chiriguaná y Bogotá – Belencito y se avanza en la construcción de la segunda línea La Loma – Ciénaga. La ejecución de estos proyectos requerirá de una gran capacidad de coordinación, gestión, control y supervisión por parte del Estado, con el fin de garantizar que se cumplan los estándares de calidad, los niveles de servicio, los presupuestos y los tiempos establecidos. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

De otra parte, y como resultado de una variación atípica del fenómeno de la Niña, en amplias zonas de Colombia entre septiembre de 2010 y marzo de 2011 se

presentaron 119 precipitaciones continuas y muy superiores a las históricamente observadas que tuvieron como consecuencia inundaciones, avalanchas, vendavales y deslizamientos en forma extensa y prolongada en el territorio nacional. La Ola Invernal 2010-2011 afectó directamente al 7% de los hogares de la población nacional, ocasionó la muerte y desaparición de aprox. 2.390 personas, tuvo efectos perversos sobre el sector agropecuario, generó daños en los activos físicos de la Nación afectado el stock de capital y redujo la producción de la economía en 0,12% del PIB (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014).

Los sectores más afectados por los daños causados por la Ola Invernal fueron vivienda con el 38,3% e infraestructura de transporte con el 30,2%. La Ola Invernal 2010-2011 causó serios daños y perjuicios sobre los corredores viales y la red férrea en la red vial primaria, secundaria, terciaria y concesionada, ocasionados cierres totales en más de 30 sitios y cierres parciales en más de 80 lugares. El Gobierno Nacional estableció una estrategia la cual consistió en (i) la atención inmediata a los corredores afectados por la emergencia con el objetivo de permitir la transitabilidad, (ii) la rehabilitación de los corredores afectados previamente a la emergencia y (iii) la adaptación al cambio climático a través de la reconstrucción de los puntos críticos y vulnerables de la infraestructura para evitar afectaciones en el futuro próximo por fenómenos naturales. Para estos efectos se reestructuró el Fondo Nacional de Calamidades, y se creó el Fondo de Adaptación y la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Es importante señalar que el crecimiento de la carga transportada ha sido sostenido en la última década: mientras en el 2002 se movilizaron 119,5 millones de toneladas, en el 2013 se movilizaron 301,0 millones de toneladas (crecimiento anual del 8,8%), principalmente por los modos carretero y férreo. Durante el último

cuatrienio el modo carretero fue utilizado en promedio en un 71%, seguido por el modo férreo que movilizó el 27% de la carga, mientras que los demás modos: fluvial, cabotaje y aéreo no alcanzaron el 2%; cuando no se tiene en cuenta el carbón y petróleo, el transporte por carretera incluso supera el 98% de la carga transportada. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

En cuanto a la gestión de la red vial nacional, es importante considerar que la reconstrucción de un kilómetro de carretera puede costar, en valor presente, hasta 5 veces el costo de realizar un mantenimiento preventivo oportuno, sin contar con los gastos en que incurren los usuarios por tener que transitar por una vía en mal estado. Por tal razón, entre los años 2010 y 2014 se orientaron esfuerzos importantes a la implementación de programas de mantenimiento y rehabilitación para mantener los tramos viales en condiciones de servicio favorables, lo cual permitió pasar del 43% al 57% en buen estado en los corredores que fueron objeto de estos programas. No obstante los buenos resultados, se debe disponer de recursos que permitan ampliar el alcance del programa y garantizar la conservación del buen estado en las vías intervenidas. Adicionalmente, aún existen cerca de 2.880 km de red nacional distribuida en 21 departamentos que se encuentran a nivel de afirmado, a cargo del INVIAS. Con el fin de superar este rezago, se requiere acelerar el plan de pavimentación en las vías prioritarias. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Las vías regionales no sólo conforman la red más extensa (aproximadamente 186.400 km), sino que a su vez presentan un peor estado que aquellas a cargo de la Nación. Esta situación ha contribuido a acrecentar las brechas regionales; así lo demuestra la comparación del índice de km pavimentados/km2 en las regiones productivas, el cual supera en 4 veces al de las regiones más pobres. Entre los años 2011 y 2014, se invirtieron 2,2 billones de pesos para recuperar la accesibilidad y la transitabilidad de los usuarios en aproximadamente 32.000

kilómetros de vías terciarias, beneficiando al 94% de los municipios del país. Los esfuerzos adelantados en la red nacional, deben ser complementados con una estrategia de coordinación y apoyo a las entidades regionales para la gestión de la red a su cargo. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

En complemento de lo anterior, la Misión Sistema de Ciudades adelantada por el DNP estableció la necesidad de armonizar la continuidad de los corredores de comercio exterior con las particularidades de movilidad interna en las áreas urbanas por donde estos transitan. Para ello, es necesario evaluar las alternativas de solución local pero con una visión integral de corredores de transporte y desarrollo de los territorios. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La configuración geográfica del país ha incidido en la consolidación de servicios de transporte sesgados al modo carretero. La flexibilidad de los vehículos automotores (buses y camiones) les permite atender de forma más eficiente trayectos de distancias cortas y medias, y cubrir la multiplicidad de orígenes y destinos sin requerir de grandes puntos de consolidación de carga y pasajeros como los requerían el tren o el río. Sin embargo, se requiere de la formulación de mecanismos para modificar esta tendencia y aprovechar las ventajas que ofrecen otros modos de transporte. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

### b. Visión y Objetivos.

La infraestructura de transporte plantea romper las barreras que históricamente moldearon un país cerrado, desigual y con territorios con alta incidencia del conflicto armado. En estos 4 años el sector no sólo contará con los mayores recursos de su historia, sino que recibe un portafolio de proyectos bien

estructurados y una institucionalidad nueva y moderna para su ejecución. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Un país bien conectado será un país más productivo, porque reducirá las distancias entre sus centros de consumo y de producción, permitiéndole posicionar sus productos a menores precios en mercados internacionales: más grandes, más diversos y más sofisticados. Igualmente podrá aprovechar las ventajas del comercio interno, fomentando la especialización regional como motor de crecimiento económico y empleo. Por su parte, el tránsito de personas le brindará mayor exposición al talento local ante el mundo y lo enriquecerá mediante el intercambio de ideas y conocimientos, ingredientes indispensables para la innovación. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

También será más productivo porque invertirá inteligentemente sus recursos. La infraestructura de transporte no sólo estará enfocada en obras que reduzcan distancias o incrementen velocidad, también se desarrollarán proyectos multimodales que permitan reducir costos de transporte, consumo energético o impactos ambientales. A su vez, estrategias enfocadas en el desarrollo logístico buscarán incidir en el comportamiento de las empresas y las personas, de modo que reduzcan las necesidades o adopten patrones más eficientes de desplazamiento. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La infraestructura de transporte será una herramienta fundamental para la construcción de la paz, reduciendo las distancias y rompiendo las barreras que a lo largo de los siglos fueron formando un país segregado y desigual. Las vías de acceso más rápidas, los aeropuertos más seguros y los ríos navegables facilitarán que el Estado haga más presencia en todo el territorio nacional, con su oferta de programas sociales, servicios públicos, inversión productiva y seguridad. La mejor infraestructura también contribuirá a la reconciliación, facilitando el encuentro de

los ciudadanos para el diálogo, el debate y la convivencia. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La conectividad también contribuirá a la construcción de un país menos desigual, al cerrar brechas poblaciones y territoriales en el acceso a bienes, servicios e información. La infraestructura de transporte permitirá que la distancia, el tiempo o el dinero no sean un factor de discriminación y que todos los colombianos puedan acceder a las mismas oportunidades. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

El principal objetivo en materia de infraestructura es aumentar el ritmo de inversión en el sector transporte. Con el propósito de cerrar la brecha de infraestructura y mejorar las condiciones de conectividad del país, es necesario aumentar el ritmo de inversión en el sector transporte alrededor del 3% del PIB anual y mantener de manera sostenida durante casi una década este nivel. Esto será posible a través del esfuerzo del Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas. La ANI a través de la vinculación del sector privado en el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte tendrá como objetivo promover la inversión de proyectos férreos, portuarios, aeroportuarios y carreteras. El INVIAS y la Aerocivil a través de la inversión pública promoverán la construcción y el mejoramiento de vías, aeropuertos, navegabilidad de los ríos y canales de acceso portuario. Cormagdalena a través de la participación privada invertirá en las obras para la navegabilidad del río Magdalena. Las regiones a través del Sistema General de Regalías invertirán en obras de infraestructura prioritarias para el desarrollo regional y las principales ciudades promoverán la construcción de los Sistemas Masivos de Transporte. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Otro gran reto de la infraestructura en este cuatrienio será jalonar el desarrollo del campo. La infraestructura deberá enfocarse en promover su desarrollo, reduciendo

los costos de transporte y mejorando la conservación de los productos a lo largo de la cadena logística para incrementar la rentabilidad del productor. El mayor crecimiento en las zonas rurales se traducirá inmediatamente en empleo para los más pobres, el cierre de brechas urbano-rurales y la generación de oportunidades para la población más golpeada por el conflicto. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Conectar un país fragmentado por muchos años requerirá priorizar los esfuerzos hacia los proyectos de mayor rentabilidad social, que conecten a las regiones y maximicen sus vocaciones productivas. Para ello el desarrollo de la infraestructura de transporte obedecerá a la hoja de ruta construida por el Gobierno Nacional, a partir del análisis técnico de las necesidades del país y en permanente diálogo con las regiones. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

### c. Estrategias y metas.

**Infraestructura vial estratégica**

- **Programa de concesiones 4G**

La cuarta Generación de Concesiones (4G) es el programa de infraestructura vial que le permitirá al país desarrollarse aceleradamente y ser más competitivo para enfrentar los retos del comercio global, generando más empleos y entregando a los colombianos vías de primera calidad al final de ésta década. El programa de 4G incluye cerca de 40 proyectos involucrando alrededor de 7.000 km de la red vial nacional, 141 km de túneles y 150 km de viaductos por un valor de inversión aproximado de 47 billones de pesos. El programa se encuentra estructurado y en proceso de contratación. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

En el cuatrienio, la ANI tiene como objetivo terminar el proceso de contratación y ejecutar los proyectos del programa 4G. La vinculación del capital privado a través

del programa 4G permitirá acelerar la inversión en carreteras concesionadas pasando de niveles de 3 billones de pesos anules a 8,5 billones de pesos al finalizar el cuatrienio. Este programa llevará desarrollo y trabajo a 24 departamentos y generarán más de 180.000 empleos directos, lo cual permitirá reducir la tasa de desempleo durante la etapa de construcción de los proyectos en 1% y generará un efecto multiplicador en el PIB de aproximadamente el 1,5 %. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Al finalizar el cuatrienio, el país contará con 11.000 km de vías nacionales concesionadas, de las cuales 3.500 km serán en doble calzada. A través del Programa de Cuarta Generación de Concesiones se contratarán aprox. 1.200 km adicionales de nuevas dobles calzadas. Este programa reducirá los tiempos de desplazamiento entre los centros productivos y los puertos en hasta 30% y disminuirá los costos de operación vehicular hasta en un 20%. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014).

Con el objetivo de mantener el ritmo de construcción en las concesiones y asumir los retos de la implementación de un programa de tan alto impacto, es necesario que la ANI amplíe sus capacidades de gestión. Para esto requiere fortalecer la supervisión técnica, socio-ambiental, financiera, jurídica y predial de los contratos, mejorar la gestión de riesgos, así como atender el pago oportuno de deudas y reducción de pasivos, al tiempo que continúe con la política de normalización y aceleración de contratos en ejecución. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Dado el impacto de este programa en la generación de empleo, crecimiento económico y competitividad del país, el Gobierno Nacional dispondrá de las medidas y recursos necesarios para lograr que éste se ejecute en los tiempos presupuestados. Este programa representa el mayor salto en infraestructura de

transporte en la historia del país y un esfuerzo fiscal sin precedentes que debe ir acompañado de un adecuado ejercicio de priorización, optimizando el uso de los recursos públicos. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el fin de consolidar la red vial nacional, se identificarán los principales corredores faltantes para ser estructurados y licitados durante la vigencia del presente Plan. El DNP y el MT adelantarán la priorización de los proyectos, teniendo en cuenta los cupos de gasto de mediano plazo del sector Transporte y la evaluación socioeconómica de los mismos, al igual, que se promoverá e incentivará la presentación de ofertas de iniciativa privada. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

De otra parte, en Colombia, durante el periodo 2002-2010 se construyeron en promedio 60 km anuales de doble calzada. El esfuerzo del Gobierno Nacional y el Sector Transporte por regularizar los contratos de concesión y acelerar el ritmo de construcción, permitió que durante el periodo 2011-2013, se construyeran en promedio 180 km de doble calzada anuales. Con el objetivo de continuar la política de regularización y aceleración del ritmo de construcción, durante el cuatrienio 2014-2018, la ANI se propone la construcción de 300 km anuales de doble calzada y mantener este ritmo de construcción hasta finalizar la década. Todo ello con el objetivo de ampliar la capacidad de las vías con el mayor tráfico del país, consolidar los corredores estratégicos de comercio exterior y disminuir los costos de transporte para hacer más competitivo al país. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Actualmente, la ANI tiene a cargo 26 contratos de concesión de carreteras de Primer, Segunda y Tercera Generación para la construcción, mejoramiento y mantenimiento de 5.506 km de la Red Vial Nacional. A través de estos contratos se encuentra contratada la construcción 2.300 km de doble calzada de la Red Vial

Nacional, de los cuales 1.381 km se encuentran construidos. Se espera que durante el cuatrienio se terminen de construir los 919 km de doble calzada restantes. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Para asumir el reto de implementar el programa 4G y acelerar la construcción de los contratos de concesión en ejecución, es necesario que la ANI amplíe sus capacidades de gestión. Para esto requiere fortalecer la supervisión técnica, socio-ambiental, financiera, jurídica y predial de los contratos, mejorar la gestión de riesgos, así como atender el pago oportuno de deudas y reducción de pasivos, al tiempo que continúa con la política de normalización de contratos en ejecución. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

- **Red vial nacional no concesionada y Programa de mantenimiento sostenible**

Otro de los grandes retos del sector transporte será garantizar la conectividad entre las regiones a través del mantenimiento adecuado de la red no concesionada. De los 17.400 kilómetros de la red vial nacional, alrededor de 6.000 estarán a cargo del Instituto Nacional de Vías - INVIAS, quien deberá garantizar su transitabilidad y adecuados niveles de servicio. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el fin de generar un mecanismo que permita aprovechar las eficiencias del sector privado en la gestión de proyectos viales (operación y mantenimiento), reducir los costos asociados al desarrollo de los procesos licitatorios y contractuales de menor duración y asegurar los recursos requeridos en el mediano plazo, el INVIAS estructurará un programa de Mantenimiento Sostenible a través de Asociaciones Público-Privadas - APP. De igual forma, el INVIAS continuará atendiendo aquellos corredores que no sean objeto de este programa, a través de

contratos de obra pública. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Se ha identificado la necesidad de mejorar las condiciones de la superficie de rodadura (pavimentación, placa huella, etc.) de al menos 273 km de red nacional, 463 km de red secundaria, 3.800 km de placa huella y 5.000 Km de mantenimiento periódico, con el fin de llevar los indicadores de calidad de infraestructura a los estándares de los países de la región. Para lograrlo, además de la continuación de los programas de Corredores de Prosperidad a cargo del INVIAS, se estructurará un programa de pavimentación que priorice aquellos tramos necesarios para la construcción de la paz y el cierre de brechas regionales, y aquellos tramos que conecten ciudades capitales de departamento. Igualmente se impulsará el programa de mantenimiento rutinario de la red terciaria a través de las juntas de acción comunal generando empleo en las comunidades rurales menos favorecidas. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Adicionalmente, deberá ser tarea del Invías la actualización del inventario de la Red Vial de competencia de la Nación, teniendo en cuenta los programas y proyectos en desarrollo y las ventajas competitivas de entregar a los Departamentos y Municipios la propiedad de la infraestructura de transporte, en el marco de lo consagrado en la ley 105 de 1993. De esta manera, dicha actualización contemplará las siguientes premisas: i) las variantes conexas a las vías nacionales se considerarán parte integral de la red vial nacional, ii) la administración, gestión y mantenimiento de los pasos urbanos de vías nacionales serán responsabilidad de los municipios, iii) la red terciaria que actualmente administra el INVIAS podrá ser trasladada a los municipios correspondientes, iv) las vías departamentales que se constituyan como parte del programa de concesiones 4G deberán hacer parte de la red vial a cargo de la Nación. En línea con lo anterior, el Ministerio de Transporte y el INVIAS, definirán cuales vías

férreas actualmente inactivas podrían ser cedidas a los municipios, para ser utilizadas a favor de proyectos locales de movilidad o de acuerdo con las disposiciones de los gobiernos municipales frente al uso del suelo. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Por último, para avanzar en la modernización del marco normativo del sector transporte y el fortalecimiento institucional, se propone dotar a la Nación de competencias través de la actualización de la Ley 105 de 1993. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Infraestructura para la transformación del campo y consolidación de la paz.**

- Vías terciarias

Las vías terciarias son la gran apuesta de infraestructura para el desarrollo del campo y la consolidación de la paz, dado que se ejecutan en las zonas más vulnerables y con mayor impacto en la generación de economías locales. Actualmente, el país cuenta con una red terciaria de 142.000 km, de los cuales solamente han podido ser intervenidos durante el último cuatrienio alrededor del 25%, con un gran esfuerzo fiscal por parte del Gobierno Nacional y los entes territoriales. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Teniendo en cuenta que la construcción y mantenimiento de la red tercería tiene un impacto directo en el fortalecimiento de las cadenas productivas agrarias, mejorando la posibilidad de comercialización de los pequeños productores rurales y que simultáneamente es una invaluable herramienta para posibilitar la presencia del Estado en todo el territorio nacional en un escenario de posconflicto, todas las instituciones estales, en especial el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Transporte definirán estrategias comunes para el cumplimiento de las metas y estrategias en materia de intervención en vías

terciarias definidas en el presente Plan Nacional de Desarrollo, aunando esfuerzos a través de la celebración de convenios interadministrativos u otros mecanismos de colaboración. Igualmente se buscará la cofinanciación de proyectos de vías terciarias con recursos de la Nación y recursos de regalías, bien sean regalías directas o provenientes de los Fondos de Desarrollo Regional y de Compensación Regional. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Finalmente, con el fin de mejorar las condiciones de la red terciaria, se promoverá la implementación de un Sistema de Gestión Vial –SGV- sobre los siguientes fundamentos básicos: i) dimensionamiento de la red a partir de la elaboración de inventarios viales, ii) priorización de intervenciones en ejes de integración económica y territorial, buscando los mayores impactos frente a las apuestas productivas, iii) reglamentación e implementación de procesos constructivos y materiales específicamente para vías con bajos volúmenes vehiculares, iv) promoción de mecanismos de asociatividad para el desarrollo de actividades de mantenimiento rutinario de las vías, v) estructuración de un esquema institucional el que el Gobierno Nacional, a través del MT y el INVIAS, preste acompañamiento técnico a las entidades territoriales para la elaboración del planes viales territoriales e implementación del SGV, y que éstas se encarguen de la ejecución de las intervenciones priorizadas y vi) asignación de recursos de la Nación y de las entidades territoriales dentro de sus presupuestos de inversión con el fin de garantizar la sostenibilidad de la conservación de las vías intervenidas. De otra parte, el Gobierno Nacional realizará las gestiones necesarias para que la red terciaria correspondiente a la antigua Red de caminos vecinales sea asumida por los respectivos municipios. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

## Plataformas Logísticas Rurales

La logística se deriva de interacciones económicas y sociales entre regiones funcionales con relaciones productivas y comerciales. La connotación integradora de la logística hace que sea necesario el diseño de programas de fortalecimiento de las redes logísticas y de transporte para la atención a economías locales que se articulen con programas de seguridad alimentaria, salud, seguridad y comercio en áreas de interés estratégico para el país. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Una verdadera transformación del campo requiere entre, otras cosas, que la Política Nacional Logística además de atender las cadenas de comercio exterior, promueva la eficiencia y crecimiento de cadenas locales. La adopción de medidas para la reducción de costos de transporte para el productor campesino, la eliminación de intermediarios, y la provisión de soluciones logísticas, con miras a generar más y mejores oportunidades para las economías rurales. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Las soluciones logísticas rurales permitirán vincular fuerza laboral del lugar, rescatarán saberes de arraigo local, contribuirán al aprovechamiento sostenible y participativo de la riqueza de los suelos, y la agregación de valor, a través de procesos de acopio, selección, clasificación, tratamiento, transformación, empaque, enfriamiento, transporte, provisión de insumos, capacitación y/u otros servicios. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

## Plan Maestro de Transporte

El Ministerio de Transporte de manera articulada con las entidades del sector transporte y el Departamento Nacional de Planeación elaborará el Plan Maestro

de Transporte Intermodal –PMTI- con visión de mediano y largo plazo. Este plan le permitirá al país contar con un horizonte claro frente al servicio de transporte e infraestructura, articulando el sistema logístico nacional con la oferta de infraestructura de transporte en desarrollo. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

El PMTI deberá consolidarse a partir de los trabajos que se han venido desarrollando por las entidades del sector transporte. Es así como el Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte –PEIIT- se convierte en un insumo relevante para el desarrollo del PMTI, que se debe complementar con el Plan Maestro Fluvial (en curso), y con aquellos Planes a desarrollar: Férreo, Aéreo y el Plan Logístico establecidos en el presente documento. Igualmente, se deberá contar con el apoyo de la UPIT para la articulación de los diversos estudios y establecer en tal caso, en forma coordinada, la actualización y fortalecimiento de los componentes complementarios. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Fomento a las empresas de ingeniería**

Teniendo en cuenta las cuantiosas inversiones que el Gobierno Nacional y los entes territoriales están llevando a cabo en proyectos de infraestructura de transporte, es imperativo aprovechar esta situación, no solo para modernizar la infraestructura del país sino también para fortalecer la ingeniería local, tanto de consultoría como de construcción. Este fortalecimiento se debe materializar en un aumento de la capacidad técnica, financiera y organizacional de las empresas, en un avance en innovación tecnológica y en nichos de especialización que les permita competir a nivel nacional e internacional. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Para ello, a través de BANCOLDEX se propone la creación de programas de apoyo financiero para empresas de ingeniería que inviertan en innovación, ciencia y tecnología. Se propondrán medidas de reciprocidad en las negociaciones de futuros tratados de libre comercio, fundamentales para la expansión internacional de dichas empresas. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Gestión predial y ambiental**

Con el objetivo de acelerar la adquisición predial, reducir los sobrecostos y aumentar el ritmo de ejecución de las obras resulta importante fortalecer la importancia del avalúo catastral durante el proceso judicial, en particular en los procesos judiciales donde se practiquen segundos avalúos tiempo después de haber iniciado obras. Bajo este procedimiento, las condiciones del inmueble podrían haber cambiado, lo cual puede generar un sobreavalúo en el segundo dictamen. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con el fin de reglar adecuadamente los parámetros del avalúo comercial de los predios para la construcción de infraestructura y superar los problemas de consecución de recursos y el impacto al principio de sostenibilidad fiscal generados por la metodología para determinar los avalúos del IGAC, se estudiará la modificación de los artículos 23 y 37 de la Ley 1682 de 2013. De otra parte, en los proyectos de infraestructura de transporte se podrá reconocer y pagar las mejoras efectuadas por los ocupantes sobre los bienes de uso público. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Finalmente, para viabilizar el mejoramiento de los corredores viales de interés estratégico nacional, se considera necesario modificar la normativa pertinente para permitir la intervención de infraestructura vial, en vías que se encuentren dentro de

las áreas de influencia de Parque Nacionales Naturales. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Herramientas para fortalecer la gestión pública e infraestructura**

Se planteará una modificación del Estatuto Anticorrupción con respecto a la responsabilidad fiscal y penal por la suficiencia de los estudios previos, en la medida que no existen criterios objetivos para determinar el grado de culpabilidad en los procesos de responsabilidad fiscal de quienes realizan la gestión pública relacionados con la elaboración del pliego de condiciones y los estudios de mercado, puesto que la regulación existente solamente prescribe condiciones generales y abstractas, que pueden ser valoradas subjetivamente y de forma diversa. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)
En aras de garantizar un escenario adecuado y confiable para que los funcionarios públicos den cabal cumplimiento a sus funciones en un marco de seguridad jurídica, el Gobierno pondrá en marcha mecanismos o estrategias tendientes a modificar el Código Penal. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Para mejorar la seguridad jurídica de los contratos APP, se modificará la ley relacionada con la caducidad del contrato estatal por la declaración de responsabilidad fiscal de un contratista, incorporando elementos de proporcionalidad. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Mecanismos de financiación y disponibilidad de recursos físicos.**

Dado que la ejecución de proyectos APP ha mostrado una dinámica importante en Colombia, es necesario optimizar las líneas de financiamiento de estos proyectos con el propósito de reducir los costos de apalancamiento y viabilizar la ejecución

de un mayor número de proyectos. Es importante analizar los mecanismos actuales y vías de financiación de este tipo de proyectos para generar propuestas innovadoras que mejoren las condiciones actuales. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Fortalecimiento de las nuevas Unidades Administrativas Especiales del Sector Transporte**

El Ministerio de Transporte, en concordancia con las políticas de Buen Gobierno relacionadas con la publicación de información del sector para la ciudadanía y las entidades adscritas, reglamentará los protocolos de transferencia de la información entre las entidades adscritas, la cual será centralizada, y administrada por la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte –UPIT. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Con lo anterior la UPIT consolidará y divulgará la información del sector requerida para la formulación de políticas de infraestructura de transporte. Los sistemas de información deberán estar conectados a bases de datos georreferenciadas y que permitan dar seguimiento a indicadores del sector; informar de manera clara y precisa a la ciudadanía y a las entidades; estado de avance general de los proyectos estratégicos de la nación; inventario de la red vial nacional a través de la consolidación y modernización del Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC”. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

La infraestructura intermodal de transporte en operación durante el cuatrienio, deberá estar contenida en un sistema georreferenciado en línea con información que permita realizar gestión de la misma por la entidad competente. Por lo anterior los Sistemas de Información deberán ser implementados o sostenidos a través de plataformas tecnológicas lo suficientemente robustas que permitan velocidad y

eficiencia en la consulta y reporte desde cualquier punto de la nación. Adicionalmente, la UPIT deberá liderar los procesos de actualización y fortalecimiento del Plan Maestro de Transporte, facilitando la toma de decisiones por parte del Ministerio de Transporte como ente rector. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Por su parte, la Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte, será la encargada de la revisión, fortalecimiento y regulación de la Ley 105 de 1993, además de la actualización de la normatividad vigente y la centralización de información a través de una herramienta de fácil consulta. Será la comisión la encargada de incentivar requerimientos que permitan promover la competencia del sector. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

**Programas de Fortalecimiento Institucional y Apoyo a la Gestión.**

El Ministerio de Transporte deberá continuar con el proceso, iniciado en el año 2007, de asistir en el fortalecimiento técnico de las entidades territoriales con el objetivo de reforzar la capacidad técnica e institucional de las mismas, principalmente en lo concerniente a los principios de adecuada planeación y ejecución de proyectos de infraestructura, conceptos de sostenibilidad vial y gestión de infraestructura de transporte. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

Para tal fin el Gobierno Nacional pondrá en marcha la segunda etapa del Programa Plan Vial Regional, programa que apoyará a las entidades territoriales en la adecuada planeación de las intervenciones en la infraestructura de transporte a su cargo, lo que permitirá mejorar los estándares de servicio, promover la multimodalidad y mantener la red de infraestructura en buen estado,

de acuerdo con la demanda regional y de manera articulada con los grandes proyectos de infraestructura que lidera el Gobierno Nacional. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 2014)

| META INTERMEDIA | LÍNEA BASE (2013) | META A 2018 |
|---|---|---|
| Porcentaje de red vial nacional (red primaria) en buen estado | 60% | 75% |

Tabla 2. Meta intermedia. Porcentaje de red vial nacional en buen estado. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

| PRODUCTO | LÍNEA BASE (2013) | META A 2018 |
|---|---|---|
| Nuevas calzadas construidas (km) – ANI | 1.377 | 2.667 |
| Nuevas calzadas construidas (km) – INVIAS | 161 | 195 |

Tabla 3. Nuevas calzadas construidas. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

| PRODUCTO | LÍNEA BASE (2013) | META A 2018 |
|---|---|---|
| Vías intervenidas bajo esquema de APP (km) – ANI | 5.506 | 10.861 |
| Vías con rehabilitación y mantenimiento en buen estado (km) – INVIAS | 4875 | 5.975 |
| Vías con mejoramiento (kilómetros de pavimento nuevo) – INVIAS | 8.781 | 9.054 |
| Inversión privada en infraestructura de | $ 8,0 | $ 20,94 |

| | | |
|---|---|---|
| carretera (billones de $) – ANI | | |

Tabla 4. Vías intervenidas. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018

| **META INTERMEDIA** | **LÍNEA BASE (2013)** | **META A 2018** |
|---|---|---|
| Porcentaje de la red de infraestructura regional en buen estado | 25% | 40% |

Tabla 5. Porcentaje de la red de infraestructura en buen estado. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

| **PRODUCTO** | **LÍNEA BASE (2013)** | **META A 2018** |
|---|---|---|
| Red terciaria con mantenimiento rutinario (programa camineros) (km) – INVIAS | - | 35.000 |
| Red terciaria con mantenimiento periódico (km) – INVIAS | 30.700 | 35.700 |
| Placa huella construida (km) – INVIAS | 1.300 | 5.100 |

Tabla 6. Mantenimiento de vías. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

### 3.2.1. Concesiones 4G

#### 3.2.1.1. Antecedentes.

A través del Decreto 222 de 1983, se empieza a incorporar en la legislación colombiana la posibilidad de otorgar a particulares contratos de obra pública a través del mecanismo de concesión, y con la Constitución Política de 1991, dentro de un marco de apertura económica del país, se fortalece el marco normativo para impulsar el desarrollo de la participación privada en infraestructura. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Posteriormente, a través del documento CONPES 2597 de 1992, la Ley 80 de 1993 y la Ley 1054 de 1993, se establecieron lineamientos de política y los principios generales que sirvieron de plataforma para el lanzamiento de la primera generación de concesiones viales. Mediante esta normativa, se establecieron los mecanismos de recuperación de la inversión y propuestas de mecanismos financieros de largo plazo, tales como la titularización de flujos futuros. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Dicha generación inició en 1994 y se suscribieron 11 contratos de concesión de carreteras, enfocados principalmente a labores de rehabilitación y ampliación de calzadas en 1.649 km de vías, concentrados en aquellos tramos donde mayor tráfico se presentaba, pero sin incorporar criterios de continuidad de corredor dentro de la red vial nacional. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

En 1995 se expide el documento CONPES 2775 con el fin de fijar políticas tendientes a mejorar temas relacionados con aspectos financieros, esquemas de responsabilidad y riesgos, entre otros, que fueron la base de la segunda generación de concesiones viales, en la cual se intervinieron 470 km de vías como parte de una estrategia orientada hacia la construcción de nuevos tramos de vías, de segundas calzadas en los accesos a las principales ciudades y la rehabilitación de tramos viales existentes. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Posteriormente, en los documentos CONPES 3045 de 1998 y 3413 de 20069 se identificaron los proyectos que hicieron parte de la tercera generación de concesiones y se realizaron ajustes normativos, tales como el previsto en el artículo 28 de la Ley 1150 de 2007, el cual buscaba modificar aspectos relacionados con las prórrogas y adiciones en los contratos de concesión. En este programa, se incluyeron 3.557 km, destacándose el proyecto Ruta del Sol, que

incorporó variables estructurales en temas de asignación de riesgos y criterios de adjudicación de contratos. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

En relación con el componente de manejo de riesgo en los proyectos, mediante la Ley 448 de 1998, el Decreto 423 de 2001, los documentos CONPES 3107 y 3133 de 2001, el Gobierno Nacional adoptó lineamientos de política de manejo de riesgo contractual para procesos de participación privada en infraestructura, que fueron complementados a través de la expedición del documento CONPES 3714 de 2011 y el Decreto 1510 de 2013. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Así mismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para Todos, promueve la ejecución de proyectos de gran impacto sobre el desarrollo e integración regional como el mejoramiento de la capacidad de la infraestructura vial para fortalecer la competitividad del país mediante la conexión de los principales centros de producción y de consumo con los puertos marítimos, aeropuertos y pasos de frontera. Además, resalta la importancia de recuperar la cultura de estructuración de proyectos a través de realización de mejores estudios de pre-inversión, y de realizar una gestión contractual orientada a los resultados, fortaleciendo la institucionalidad y el marco jurídico de la vinculación de capital privado en el desarrollo y financiación de infraestructura física. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

En virtud de lo anterior, el Gobierno Nacional promovió la expedición de la Ley 1508 de 2012, los Decretos 1467 de 2012 y 100 de 2013, definiendo las herramientas aplicables al desarrollo de Asociaciones Público Privadas (APP) bajo un nuevo marco normativo estable y claro, rector de los procesos y procedimientos de selección y contratación de inversionistas privados. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013).

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos” –PND reconoce la infraestructura de transporte como una locomotora estratégica de crecimiento, que genera empleo, dinamiza la economía a través de sus encadenamientos con actividades conexas, aumenta la productividad, fortalece la competitividad en los mercados internacionales, mejora la disponibilidad, calidad y precio de los bienes y servicios, disminuye los costos de transporte y genera un impacto social y regional. Así mismo, define elementos de política de transporte orientados a procesos integrales de planificación y al desarrollo de programas que respondan a las apuestas productivas y sectoriales, mediante la integración regional y la adopción de nuevos y mejores mecanismos de financiación. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Acorde con el PND y con el fin de incentivar la participación del sector privado en el desarrollo de la infraestructura tanto productiva como social que requiere el país, se expidieron la Ley 1508 de 2012 , y los Decretos 1467 de 2012, 100 de 2013 y 1610 de 2013, y la Resolución 3656 de 2012 – DNP, todo lo cual define las herramientas aplicables al desarrollo de Asociaciones Público Privadas bajo un nuevo marco normativo estable y claro, rector de los procesos y procedimientos de selección y contratación de inversionistas privados. . (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Del mismo modo, es preciso anotar que, de conformidad con la Ley 1508 de 2012, el documento CONPES 3749 define el límite anual de autorizaciones para comprometer vigencias futuras para proyectos de APP para los años 2015 (0.05% del PIB), 2016 (0,10% del PIB), y para los periodos 2017-2019 (0,35%) y 2020–2044 (0.4%). Así mismo, previo concepto del CONFIS y en desarrollo del Decreto 1610 de 2013, el CONPES determinó el correspondiente cupo del sector Transporte para APP dentro del límite establecido en el documento CONPES 3749 de 2013. . (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Las normas ya mencionadas que regulan el esquema de APP son claras en que no se requiere, por regla general, la participación del CONPES en la aprobación de proyectos específicos. No obstante, se presenta al CONPES el grupo de Proyectos Pioneros de la Cuarta Generación de Concesiones Viales, teniendo en cuenta los beneficios potenciales de los proyectos derivados de su área de influencia, como son la mejora de las condiciones de movilidad, competitividad, articulación de las ciudades, interconexión con la red vial nacional. . (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

Con la ejecución del grupo de proyectos que se describe en este documento se espera obtener reducciones en los tiempos de recorrido y costos de operación para carga y pasajeros, mejorando la accesibilidad y conectividad de importantes centros productivos como la zona industrial del Valle del Cauca, Cartagena y Barranquilla; así como la integración de los municipios del oriente y occidente de Cundinamarca con la malla vial primaria del país lo que permitirá favorecer las condiciones para la competitividad y el desarrollo de estas zonas. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

#### 3.2.1.2. Proyectos anteriores a las concesiones de cuarta generación.

**Primera Generación:**

- Proyecto: Neiva – Espinal – Girardot. Año 1995
- Proyecto: Santa Marta – Riohacha – Paraguachón. Año 1994
- Proyecto: Armenia – Pereira – Manizales. Año 1997
- Proyecto: Bogotá – Villavicencio. Año 1994
- Proyecto: Bogotá – Siberia – La Punta – El Vino – Villeta. Año 1994
- Proyecto: Desarrollo Vial del Oriente de Medellín. Año 1996
- Proyecto: Desarrollo Vial del Norte de Bogotá. Año 1994
- Proyecto: Fontibón – Facatativá – Los Alpes. Año 1995

- Proyecto: Barranquilla – Cartagena. Año 1995

**Segunda Generación:**

- Proyecto: Malla vial del Valle del Cauca y Cauca. Año 1999

**Tercera Generación:**

- Proyecto: Ruta del Sol Sector 3. Año 2010
- Proyecto: Transversal de las Américas – 1. Año 2010
- Proyecto: Briceño – Tunja – Sogamoso. Año 2002
- Proyecto: Girardot – Ibagué – Cajamarca. Año 2007
- Proyecto: Pereira – La Victoria. Año 2004
- Proyecto: Ruta del Sol Sector 2. Año 2010
- Proyecto: Área Metropolitana de Cúcuta y Norte de Santander. Año 2007
- Proyecto: Bosa – Granada – Girardot. Año 2004
- Proyecto: Córdoba – Sucre. Año 2007
- Proyecto: Ruta Caribe. Año 2007
- Proyecto: Ruta del Sol Sector 1. Año 2010
- Proyecto: Zona Metropolitana de Bucaramanga. Año 2006
- Proyecto: Zipaquirá – Bucaramanga (Palenque). Año 2013
- Proyecto: Buga – Loboguerrero. Año 2013

#### 3.2.1.3. Estado Actual y Proyectos.

Se han otorgado más de 40 concesiones en las cuales se transformaran más de 8000 km de visas, con más de 1200 km en doble calzada para llegar a un total de 3500 km en doble calzada.

Se ha hecho una inversión inicial de más de $ 47 billones, estas obran llevaran desarrollo y trabajo a 24 departamentos y generarán más de 180.000 empleos directos en etapa de construcción.

En cuanto al impacto en la economía, el efecto multiplicador será de 1,5% aproximadamente en el PIB, durante en los años de construcción de las concesiones viales. En el largo plazo se estima un crecimiento potencial del PIB de 4,6 % a 5,3 %, reducción del desempleo del 1%.

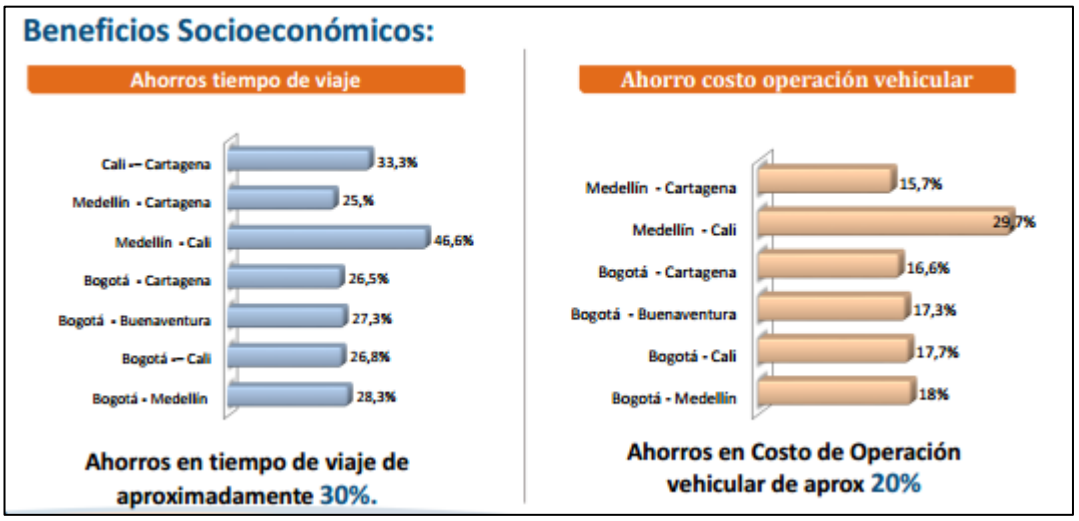



Ilustración 3. Beneficios Socioeconómicos de las concesiones 4G.Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf

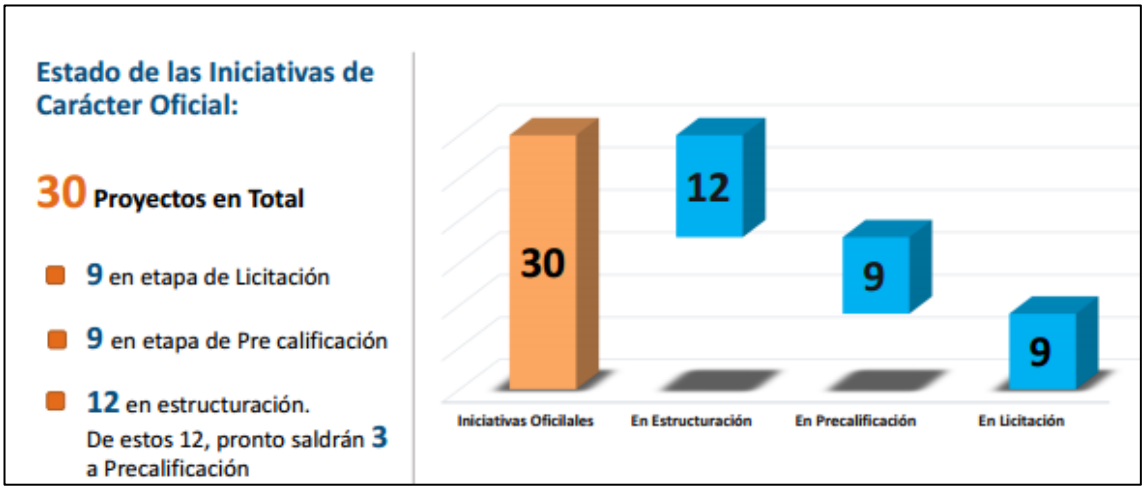



Ilustración 4. Estado de las iniciativas de Carácter Oficial. Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf

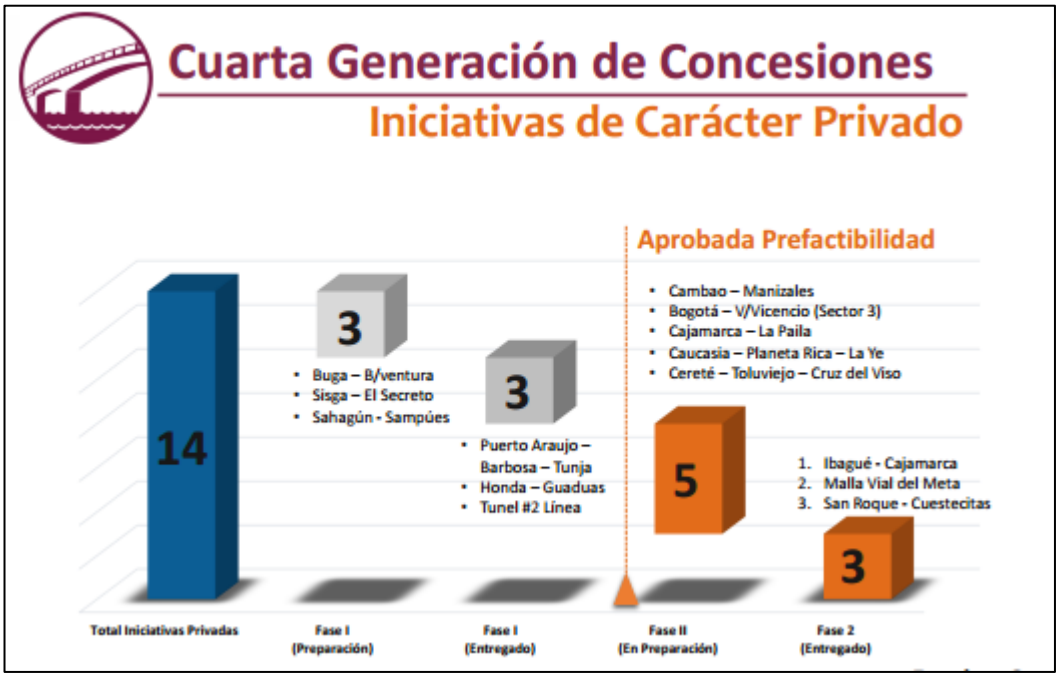



Ilustración 5. Estado de las iniciativas de Carácter Privado. Tomado de: http://www.infraestructura.org.co/10congreso/aplicacion/qr/descargas/miercoles/tarde/andrade.pdf

En este 2016 la locomotora de infraestructura del Gobierno Santos será protagonista y continuará impulsado la economía nacional gracias al inicio formal de las obras de todas las Autopistas de Cuarta Generación (4G) que fueron contratadas el año pasado. (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016)

El Vicepresidente de la República, Germán Vargas Lleras, se mostró muy optimista frente al avance de las Autopistas 4G: “Los años venideros serán de grandes cosechas, pues más de 25 proyectos inician ya la etapa de construcción. Desde finales del año pasado empezamos a ver maquinaria y obras por todo el país, y este año serán mayores los frentes de trabajo, lo cual dinamizará la economía y el empleo en las regiones”. (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016)

A la fecha las Autopistas de Cuarta Generación de Iniciativa Pública contemplan la construcción de 21 proyectos viales por todo el país que suman alrededor de $26,5 billones, más nueve Asociaciones Público Privadas de Iniciativa Privada (APP-IP), que tienen una inversión cercana a los $10 billones. Con la construcción de estas 30 autopistas serán intervenidos más de 5.300 kilómetros de vías. (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016)

De estas Autopistas, cinco ya se encuentran en construcción, 20 avanzan en la etapa de pre-construcción, una está contratada, otra en trámite de contratación y tres más en proceso de licitación. (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016)

“Es muy satisfactorio poder decir que hasta el momento hemos cumplido con estricta puntualidad el cronograma que nos fijamos para la ejecución del programa 4G y los compromisos adquiridos. Y en momentos de desaceleración económica mantener e impulsar la dinámica del sector constructor es clave para sostener el crecimiento del PIB”, afirmó el Vicepresidente Vargas Lleras al recordar que la

construcción de las Autopistas 4G generarán alrededor de 550.000 nuevos puestos de trabajo. (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016)

A continuación el balance detallado de las Tres Olas 4G y APP-IP (FUENTE: (Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co), 2016) ):

**Primera Ola 4G**

En construcción

1. Conexión Pacífico 3 (La Pintada- La Virginia)

Inversión: $1,32 billones

Longitud: 146 kilómetros

Contratado con: Concesión Pacífico Tres SAS (Mario Huertas Cotes - Constructora MECO

Acta de inicio: 04 de noviembre de 2014

Estado: en etapa de construcción desde el 30 de octubre de 2015 (Gestión contractual - Construcción)




Ilustración 6. Autopista Conexión Pacifico 3. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

2. Girardot - Honda - Puerto Salgar

Inversión: $902.743 millones

Longitud: 190 kilómetros

Contratado con: Concesión Alto Magdalena (Mario Huertas Cotes - Constructora MECO)

Acta de inicio: 04 de noviembre de 2014

Estado: en etapa de construcción desde el 03 de noviembre de 2015 (Gestión contractual – Preconstrucción)




Ilustración 7. Girardot - Honda - Puerto Salgar. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

3. Cartagena-Barranquilla y Circunvalar de la Prosperidad

Inversión: $1 billón

Longitud: 146,6 kilómetros

Contratado con: Concesión Costera Cartagena - Barranquilla SAS (Mario Huertas Cotes-Constructora MECO)

Acta de inicio: 04 de noviembre de 2014

Estado: en etapa de construcción desde el 03 de noviembre de 2015 (Gestión Contractual – Construcción)

4. Conexión Pacífico 2 (Bolombolo - La Pintada - La Primavera)

Inversión: $925.641 millones

Longitud: 98 kilómetros

Contratado con: Concesión La Pintada SAS

Acta de inicio: 11 de noviembre de 2014

Estado: en etapa de construcción desde el 06 de noviembre de 2015 (Gestión Contractual – Construcción)




Ilustración 8. Autopista Conexión Pacifico 2. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

5. Ocaña - Gamarra - Puerto Capulco (Adición Ruta del Sol - Sector 2)

Inversión: $1,25 billones

Longitud: 80 kilómetros

Contratado con: Odebrecht - Episol - CSS (Carlos Alberto Solarte)

Acta de inicio: 10 de noviembre de 2014

Estado: en etapa de construcción desde el 10 de noviembre de 2015

**En pre-construcción**

6. Conexión Pacífico 1 (Ancón Sur - Camilo C - Bolombolo)

Inversión: $1,84 billones

Longitud: 49,7 kilómetros

Contratado con: Concesionaria Vial del Pacífico SAS - Covipacífico SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 11 de noviembre de 2014. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios) (Gestión contractual – Preconstrucción).




Ilustración 9. Autopista Conexión Pacifico 1. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

7. Corredor Perimetral de Oriente (Pasará por Cundinamarca, los Llanos Orientales, Boyacá y el centro del país)

Inversión: $1,13 billones

Longitud: 153 kilómetros

Contratado con: Perimetral Oriental de Bogotá SAS (Estructura Plural Shikun & Binui - Grodco)

Estado: se firmó acta de inicio el 19 de diciembre de 2014. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios) (Gestión contractual – Preconstrucción).




Ilustración 10. Corredor Perimetral de Oriente. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

8. Conexión Norte (Remedios, Zaragoza y Caucasia)

Inversión: $1,03 billones

Longitud: 145 kilómetros

Contratado con: Autopistas del Nordeste S.A.

Estado: se firmó acta de inicio el 5 de febrero de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios) (Gestión contractual – Preconstrucción)

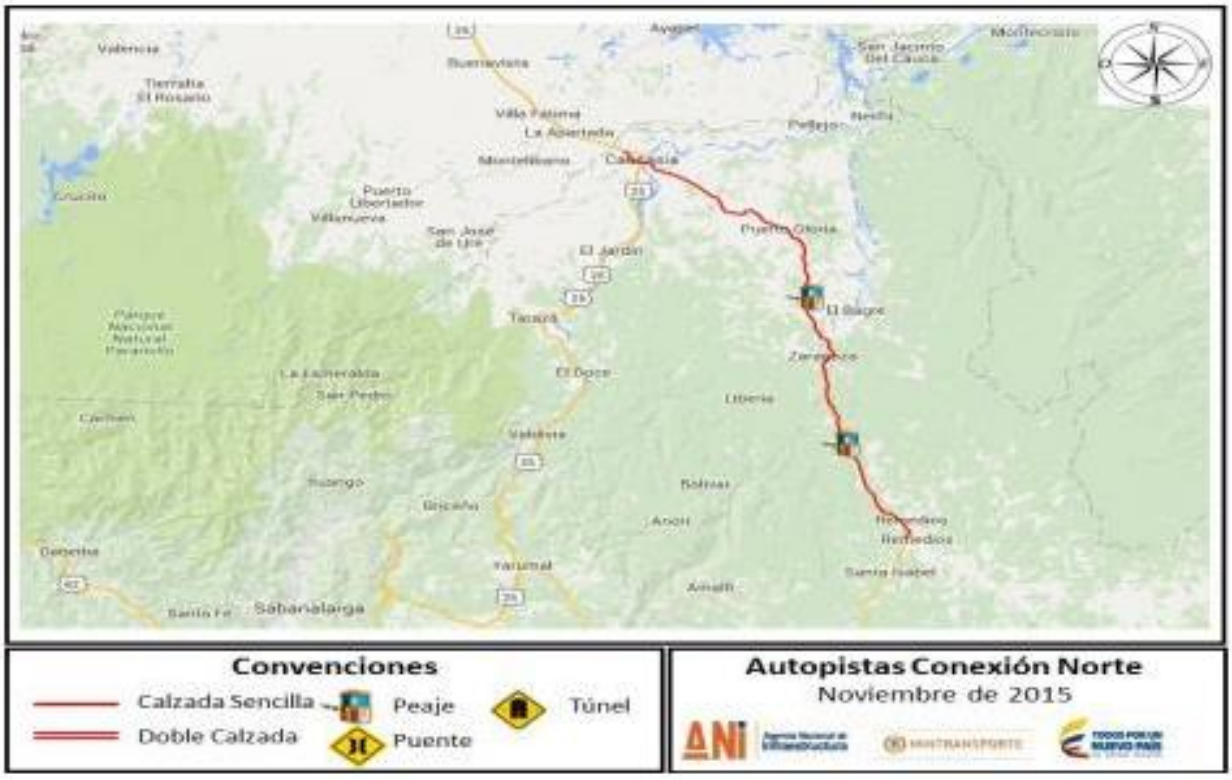



Ilustración 11. Autopistas Conexión Norte. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

9. Magdalena 2 (Remedios, Alto de Dolores, Puerto Berrio, Variante Puerto Berrio, Conexión Ruta del Sol)

Inversión: $1,45 billones

Longitud: 144 kilómetros

Contratado con: OHL Concesiones

Estado: se firmó acta de inicio el 13 de marzo de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios) (Gestión contractual – Preconstrucción)

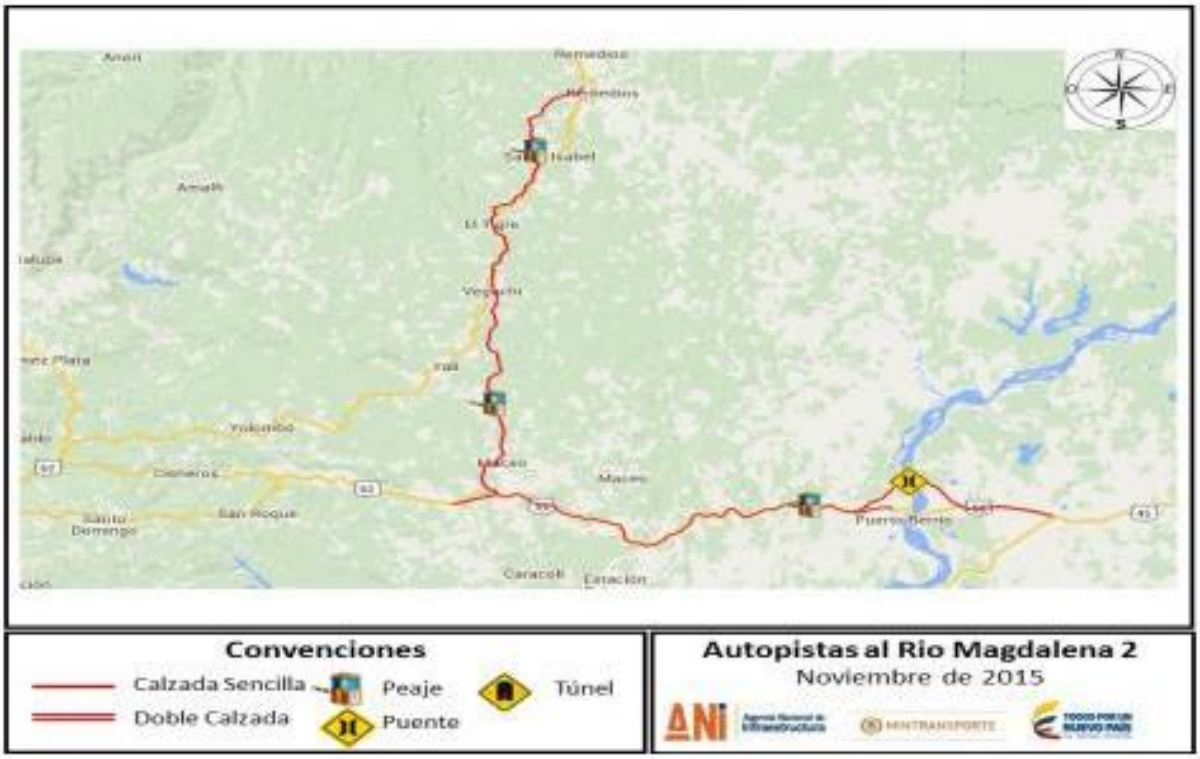



Ilustración 12. Autopistas al Rio Magdalena 2. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

10. Mulaló - Loboguerrero

Inversión: $1,26 billones

Longitud: 31,8 kilómetros

Contratado con: Concesionaria Nueva Vía al Mar

Estado: se firmó acta de inicio el 17 de marzo de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios) (Gestión contractual – Preconstrucción)




Ilustración 13. Mulaló - Loboguerrero. Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

**Segunda Ola 4G**

11. Puerta de Hierro - Cruz del Vizo - Palmar de Varela

Puerta de Hierro (Sucre) - Carreto - Palmar de Varela (Atlántico); Carreto - Cruz del Vizo (Bolívar)

Longitud: 202 kilómetros

Inversión: $465.251 millones

Contratado con: Concesionaria Vial Montes de María SAS (Sacyr Concesiones Colombia SAS)

Estado: se firmó acta de inicio el 19 de agosto de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

12. Transversal Sisga - El Secreto

Sisga - Guateque - El Secreto. Conecta a Cundinamarca, Boyacá y Casanare

Longitud: 137,1 kilómetros

Inversión: $548.361 millones

Contratado con: Concesión del Sisga SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 28 de agosto de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

13. Villavicencio - Yopal

Villavicencio - Conexión Anillo Vial (Meta) - Cumaral - Paratebueno - Villanueva - Monterrey - Tauramena - Aguazul - Yopal (Casanare)

Longitud: 262,2 kilómetros

Inversión $1,95 billones

Contratado con: Concesionaria Vial del Oriente Covioriente SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 22 de septiembre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

14. Santana - Mocoa - Neiva

Neiva - Campoalegre - Gigante - Garzón (Huila) - San Juan de Villalobos (Cauca) - Mocoa - Santana (Putumayo)

Longitud: 447 kilómetros

Inversión $1,55 billones

Contratado con: Concesionario Aliadas para el Progreso SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 22 de septiembre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

15. Santander de Quilichao - Popayán (Cauca)

Longitud: 76 kilómetros

Inversión: $1,23 billones

Contratado con: Concesionario Nuevo Cauca SAS (Hidalgo e Hidalgo S.A., Carlos Alberto Solarte Solarte)

Estado: se firmó acta de inicio el 23 de septiembre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

16. Bucaramanga - Barrancabermeja - Yondó

Bucaramanga - Barrancabermeja (Santander) - Yondó (Antioquia)

Longitud: 151,6 kilómetros

Inversión: $1,74 billones

Contratado con: Concesionaria Ruta del Cacao SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 13 de octubre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

17. Rumichaca - Pasto

Rumichaca - Ipiales -Tangua - Pasto (Nariño)

Longitud: 80 kilómetros

Inversión $1,69 billones

Contratado con: Concesionaria Vial Unión del Sur SAS (Sacyr Concesiones Colombia SAS)

Estado: se firmó acta de inicio el 27 de octubre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

18. Autopista Mar 1

Túnel de Occidente - San Jerónimo - Santafé de Antioquia - Bolombolo (Antioquia)

Longitud: 176 kilómetros

Inversión $1,56 billones

Contratado con: Desarrollo Vial al Mar SAS (Sacyr Colombia SAS)

Estado: se firmó acta de inicio el 28 de octubre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

19. Autopista Mar 2

Cañas Gordas - Uramita - Mutatá - El Tigre - Necoclí (Antioquia)

Longitud: 254 kilómetros

Inversión: $1,48 billones

Contratado con: Autopistas Urabá

Estado: se firmó contrato el 25 de noviembre de 2015

**Tercera Ola 4G**

20. Bucaramanga - Pamplona

Longitud: 133 kilómetros

Inversión: $832.535 millones

Estado: en proceso de licitación

Cierre recepción de propuestas: 11 de marzo de 2016

Audiencia de adjudicación: 22 de abril de 2016

21. Pamplona - Cúcuta

Longitud: 62 kilómetros

Inversión: $1,23 millones

Estado: en proceso de licitación

Cierre recepción de propuestas: 18 de marzo de 2016

Audiencia de adjudicación: 29 de abril de 2016

**Alianzas Público Privadas de Iniciativa Privada (App-Ip)**

22. Ibagué - Cajamarca

Longitud: 148 kilómetros

Inversión: $1,08 billones

Contratado con: APP GICA

Estado: se firmó acta de inicio el 14 de abril de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

23. Malla Vial del Meta

Longitud: 354 kilómetros

Inversión: $1,31 billones

Contratado con: Autopistas del Meta - Concesión Vial de Los Llanos SAS (Grupo Odinsa S.A, Construcciones El Cóndor S.A.)

Estado: se firmó acta de inicio el 05 de junio de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

24. Chirajara - Villavicencio

Longitud: 85,6 kilómetros

Inversión: $1,97 billones

Contratado con: Concesionaria Vial Andina SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 23 de julio de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

25. Cesar - La Guajira

Longitud: 350,3 kilómetros

Inversión: $384.103 millones

Contratado con: Concesión Cesar- Guajira SAS (Construcciones El Cóndor S.A.)

Estado: se firmó acta de inicio el 12 de agosto de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

26. Cambao - Manizales

Longitud: 256 kilómetros

Inversión: $546.346 millones

Contratado con: Concesionaria Alternativas Viales SAS

Estado: se firmó acta de inicio el 21 de agosto de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

27. Antioquia - Bolívar

Longitud: 491 kilómetros

Inversión: $1,13 billones

Contratado con: Concesión Ruta al Mar SAS - Coruma SAS (Construcciones El Cóndor S.A.)

Estado: se firmó acta de inicio el 27 de noviembre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

28. Neiva - Girardot

Longitud: 193 kilómetros

Inversión: $783.642 millones

Contratado con: Promesa de Sociedad Futura Autovía Neiva - Girardot (Carlos Alberto Solarte Solarte, Controladora de Operaciones de Infraestructura S.A. y Alca Ingeniería)

Estado: se firmó acta de inicio el 15 de diciembre de 2015. En etapa de pre-construcción (trámite de licenciamiento ambiental y compra de predios)

29. Vías del Nus (Magdalena 1)

Longitud: 157,4 kilómetros

Inversión: $997.047 millones

Consorcio originador: Estructura Plural Vías del Nus SAS - Vinus

Estado: en proceso de contratación

30. Bogotá - Girardot

Longitud: 144,8 kilómetros

Inversión: $1,71 billones

Consorcio originador: Infraestructura Concesionada SAS - Infracon SAS

Estado: en proceso de licitación

## 3.3. Infraestructura

La infraestructura vial reviste una enorme importancia para el desarrollo económico las vías terrestres interconectan los puntos de producción y consumo y el estado de las mismas determina en un alto porcentaje el nivel de los costos de transporte, los cuales a su vez influyen sobre los flujos de comercio nacional e internacional de un país. Por esta razón, la construcción y el mantenimiento de las carreteras son temas que requieren de especial atención por parte de los gobiernos. (Pérez & Yonovich, 1999)

Al igual que lo que sucedía con otros sectores de la infraestructura, durante muchos años el Estado en Colombia fue el encargado de la provisión y mantenimiento de la red vial. Sin embargo, el mantenimiento no fue el adecuado y los recursos estatales para la construcción de nuevas vías se hicieron escasos, por lo cual se creó un déficit vial que abrió el paso a la participación privada en la construcción, mantenimiento y operación de las carreteras, mediante el sistema de concesiones. (Pérez & Yonovich, 1999)

El rezago de la infraestructura vial de Colombia es generalizado: abarca carreteras, vías férreas, puertos y aeropuertos. Las dotaciones de infraestructura de transporte, especialmente carreteras son bajas. Aun cuando la región en su conjunto (Latinoamérica) registra un atraso frente a la mediana de los países en desarrollo de Asia del Este, e incluso frente a la del total de los países en desarrollo, los indicadores del país nunca superan la mediana de la región. Aun después de controlar por las diferencias de ingreso, las características demográficas y la estructura macroeconómica de Colombia frente a los países con los cuales se le compara, el resultado persiste. Un país de sus características debería tener un 26% más de kilómetros de carreteras de los que tiene: su déficit es de aproximadamente 45 mil kilómetros. Las vías no pavimentadas explican buena parte de ese atraso en términos absolutos, pero en términos relativos la

brecha es aún más importante en vías pavimentadas (30%). (Yepes, Ramírez, Villar, & Aguilar, 2013)

La principal explicación de este atraso se encuentra en los bajos niveles de inversión, tanto pública como privada. La inversión pública en infraestructura ha sido históricamente pobre y la privada, por factores institucionales, no ha sido suficientemente estimulada. Y Esto se suma a un contexto geográfico complejo, a unos centro de demanda alejados entre sí y a fenómenos climáticos que además generan altas tasas de depreciación del capital que se invierte en el sector. Los bajos niveles de inversión pública, en especial durante la década de los años noventa, obedecen a un criterio que privilegia la inversión social sobre la productiva. A todo lo anterior se añade una forma de hacer política fiscal, en la que los retornos de mediano y largo plazo de la inversión en capital son menos prioritarios, y la economía política que rodea las decisiones del gasto. Estos factores se retroalimentan y se refuerzan mutuamente para generar niveles bajos de inversión en infraestructura y un comportamiento asimétrico de la misma frente a los ciclos: es la primera que se recorta en las crisis y la última que se expande en las fases de expansión. (Yepes, Ramírez, Villar, & Aguilar, 2013).

### 3.4. Conectividad

La conectividad se puede definir como la capacidad de colocar bienes, servicios, información y personas en los espacios requeridos, de acuerdo a las demandas de los distintos ámbitos de impacto de interés nacional. (Fiqueroa & Rozas, 2005)

Las obras de infraestructura vial y conectividad deben estar adaptadas al medio, es decir, ser funcional a las condiciones a través de las cuales se verifican los desplazamientos y se instalan los medios. La vinculación entre dos puntos debe representar una necesidad, es decir, deben existir causas justificadas que originan la movilización de los recursos. (Fiqueroa & Rozas, 2005)



“Así, la conectividad es tributaria de una organización particular del territorio, que es la que determina y exige la conexión de lugares específicos para la localización de recursos específicos en función de las demandas económicas y sociales. Es por esta razón que la red de conectividad no puede verse sólo como el despliegue físico de arcos de conexión entre nodos del territorio, sino de manera dinámica, es decir, asumiendo el hecho que por dichos arcos se mueven flujos de distinta índole que son los que otorgan el carácter definitivo a la red.” (Fiqueroa & Rozas, 2005)

Según el documento “Conectividad, ámbitos de impacto desarrollo territorial: el caso de Chile” la conectividad contiene unos ámbitos de impactos los cuales se deben a múltiples propósitos en la actividad económica y social de una nación. “Dicho de otra forma, la utilidad o necesidad de la conectividad puede referirse a objetivos, funciones o expectativas diversas. En cada ámbito existen, por cierto, prácticas y medios diferentes para cubrirlo, lo que estará igualmente determinado por los espacios respectivos de acción.” (Fiqueroa & Rozas, 2005)

Los ámbitos de impacto son:

3.4.1. Conectividad para facilitar la actividad económica y productiva.

Corresponde al ámbito más importante ya que de ello depende el impacto de las políticas de conectividad, donde el principal objetivo es facilitar y sustentar la producción de una nación. Específicamente, la conectividad tiene como misión en este ámbito el aseguramiento de la accesibilidad y la comunicación entre los diferentes centros de provisión de materias primas e insumos de producción y de distribución de bienes, y adicionalmente de servicios, información y personas. El soporte de dicha conectividad corresponde, en rigor, a una variable estratégica de proceso productivo.

### 3.4.2. Conectividad para el desarrollo y la integración social.

Corresponde al aseguramiento de la accesibilidad y la interrelación de las personas, especialmente los habitantes de las zonas aisladas, tanto entre sí como con su entorno. Específicamente, la conectividad permite el acceso de dichos habitantes a bienes y servicios esenciales y de primera necesidad, fomentando y permitiendo así la realización de actividades esenciales, económicas y sociales.

Este soporte de conectividad se requiere para el desarrollo y la integración social y se deben considerar variables físicas, que se refieren a las rutas habilitadas de desplazamiento y su capacidad instalada, así como variables operacionales, que se refieren a la existencia de servicios regulares de comunicación, su capacidad y periocidad, y sus costos.

### 3.4.3. Conectividad geopolítica.

Vista desde la geopolítica tiene como objetivo principal asegurar la ocupación, el dominio y la integración del territorio nacional, así como el ejercicio de la soberanía nacional. Esta misión debe cumplirse por razones estratégicas y de naturaleza geopolítica, por lo que se implementa independientemente de las condiciones de accesibilidad y poblamiento del territorio.

Desde el punto de vista físico, se deben considerar en este ámbito todas las redes que permiten la movilización de recursos en los diferentes modos de transporte alternativos, es decir, aire, mar y tierra. Entonces se incluye las rutas fronterizas y de pasos fronterizos.

### 3.4.4. Conectividad estratégica.

Se entiende la conectividad como un posicionamiento estratégico como un ámbito complementario con los objetivos económicos, sociales y productivos, mediante el cual se propone asegurar la conectividad del país con el resto del mundo. Con ello se busca facilitar y potenciar la vinculación al sistema productivo, comercial y financiero nacional con la economía mundial, objetivo especialmente relevante

para un país cuyo crecimiento depende en buena medida de su inserción internacional. (Fiqueroa & Rozas, 2005)

Este ámbito se puede conectar en el soporte físico con rutas y prácticas de transporte como: tipologías de carga, sistemas multimodales – corredores internacionales, catastro de redes, catastro de rutas, centros de transferencia y zonas prioritarias.

En cuanto a las operaciones de servicios y transporte se puede asociar a: la situación actual del transporte de carga, destinos prioritarios para el comercio exterior, situación aduanera, servicios disponibles de plataformas logísticas, aspectos macroeconómicos regionales de competencia y la composición del comercio exterior.

La infraestructura es fundamental para el crecimiento económico, la productividad y el desarrollo territorial equilibrado, y su ampliación ayuda a reducir desigualdades regionales y locales. La dotación de la infraestructura económica es clave para el desarrollo de las exportaciones. En gran medida, los avances o retrasos de la infraestructura determinan los costos de transporte, cuyos efectos sobre el comercio igualan, y a veces superan, el costo de aranceles o fluctuaciones de cambio. Además, la inversión en infraestructura puede desempeñar un rol decisivo en la mejora de las condiciones de vida de las familias más pobres, especialmente en las zonas rurales. De hecho, en las zonas rurales, la infraestructura es un factor crucial no solo para aumentar y diversificar la producción y el fortalecimiento de la competitividad, sino también para aumentar el empleo y los ingresos de los hogares pobres y reducir varios de sus riesgos sistemáticos. En consecuencia, el desarrollo de la infraestructura y sus servicios tienen gran potencial para contribuir activamente en la inclusión social de la población menos favorecida, la mejora de la distribución del ingreso y la reducción de la pobreza. (Sáchez & Cipoletta Tomassian, 2011)

Sin embargo, aunque la infraestructura y los servicios de transporte constituyan un elemento central para viabilizar las medidas de desarrollo que implementar el Estado, muchas veces suele no ser considerado como parte de las políticas públicas sociales y económicas. Es por ello que algunas políticas públicas sectoriales aun no exploran ni aprovechan esta relación positiva debidamente, y la razón principal responde a que la forma en la que las políticas son diseñadas y ejecutadas no considera una visión integral y sostenible de estas herramientas indispensables para alcanzar los grandes objetivos las naciones. (Sáchez & Cipoletta Tomassian, 2011)

### 3.5. Gestión Predial.

Es el proceso conducente a obtener la titularidad y disponibilidad del predio a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura, el cual comprende: a) La Investigación técnica, jurídica, física y socio-económica, en la cual se identifique la relación existente entre los inmuebles requeridos para la ejecución del Proyecto y sus propietarios y /o terceros; los resultados obtenidos se incorporarán en los documentos que conforman el Plan de Adquisición de Predios y los documentos de Gestión Predial; b) las actividades necesarias para iniciar y culminar la adquisición del Predio, sea a través de enajenación voluntaria o expropiación judicial; c) las acciones correspondientes para lograr la restitución del espacio público y la adjudicación de baldíos y ejidos; y d) demás acciones tendientes a la obtención de la titularidad de los Predios requeridos para la ejecución del Proyecto. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

#### 3.5.1. Obligaciones generales del Concesionario

a. Conformar o contratar un grupo de profesionales de gestión predial, tanto para la elaboración de los insumos prediales como para el desarrollo de la enajenación voluntaria y la expropiación, que cumpla con perfiles adecuados en cuanto a idoneidad, competencia y experiencia en la

adquisición de predios para proyectos de infraestructura, en zonas urbanas y rurales. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

b. Realizar la demarcación o materialización de los linderos del área a adquirir para el Proyecto, con base en la Ficha Predial definitiva. En todo caso esta demarcación se realizará antes de adelantar la Oferta Formal de Compra. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
c. Una vez el Predio sea entregado por el propietario, realizar el cercado del área adquirida, bajo su propio costo y riesgo, de tal manera que al concluir el proceso de adquisición de los Predios, el corredor vial a lado y lado quede delimitado mediante una cerca que cumpla con las especificaciones descritas en el Manual del INVIAS. Las Áreas Remanentes adquiridas deberán ser incorporadas al Corredor del Proyecto, y por lo mismo incluidas en el cercado que del mismo se realice. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
d. Adelantar todas las demoliciones de la infraestructura y mejoras existentes en los Predios adquiridos para el Proyecto. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
e. Garantizar que los predios aledaños al corredor vial del proyecto queden con el acceso necesario que les permita su desarrollabilidad y funcionalidad, para lo cual deberá identificar en el diseño, las obras a desarrollar en el derecho de vía para el acceso a los predios aledaños. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
f. Recabar y entregar a la Interventoría el plan de adquisición de predios (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
g. Realizar las acciones necesarias para que, de acuerdo con la Ley Aplicable, los Predios a ser adquiridos sean considerados como de utilidad pública. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
h. Elaborar (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014) y entregar a la Interventoría la documentación de Gestión Predial.

i. Elaborar y suscribir los acuerdos de reconocimiento de Compensaciones Socioeconómicas establecidos en la Resolución ANI 545 de 2008, cuando a ello hubiere lugar. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
j. Contratar los Avalúos Comerciales y Corporativos de los Predios. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
k. Elaborar y aprobar las ordenes de operación para el pago de cuentas relacionadas con la adquisición de los Predios. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
l. Adelantar los trámites requeridos para realizar ante la autoridad competente, el respectivo desenglobe del predio adquirido y la asignación de cédula catastral independiente. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
m. Suscribir por parte del Representante Legal del Concesionario, los documentos como acuerdos de reconocimiento de Compensaciones Socioeconómicas, ofertas, promesas y Escrituras Públicas de Compraventa. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
n. Adquirir los Predios correspondientes al Corredor del Proyecto, cuando éstos no le hubieren sido entregados como parte del Acta de Entrega de Infraestructura. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
o. Garantizar el cabal cumplimiento de los términos y condiciones establecidos por el ordenamiento jurídico para el agotamiento de la etapa de enajenación voluntaria, ante la eventual necesidad de acudir a la vía de la expropiación para la culminación de procedimiento de adquisición predial. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
p. Preparar todos los documentos relacionados con el trámite de expropiación judicial para remisión y suscripción por parte de la ANI. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
q. Atender las directrices establecidas, sin perjuicio de aquellas que en materia de Gestión Predial establezca la ANI de manera general para todas

las concesiones o asociaciones público privadas, o de forma particular para el desarrollo del Proyecto, en armonía con las políticas que para el efecto establezca el Gobierno Nacional. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

r. Asistir a los comités para el control y seguimiento de la Gestión Predial que convoque la Interventoría o la ANI. De ser necesario, para el desarrollo de estos comités, tendrá que estar presente el equipo de trabajo predial previa solicitud de la ANI o el Interventor.
s. Dar respuesta en forma clara, veraz, precisa y dentro de los términos de ley, a las solicitudes que sobre el proceso de adquisición predial a su cargo realicen los propietarios, personas naturales o jurídicas entidades estatales, o cualquier otro interesado. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
t. El Concesionario mantendrá a disposición del Contratista encargado del Diseño la totalidad de la información predial y apoyará con su equipo predial el desarrollo de los Estudios de Detalle. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

3.5.2. Obligaciones de la ANI

a. Impartir las directrices generales para el desarrollo de la Gestión Predial y brindar su apoyo al Concesionario propendiendo a la agilización del proceso de adquisición de Predios. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
b. Ejercer la debida vigilancia, control y seguimiento a la gestión predial adelantada por el Concesionario, para lo cual la ANI podrá solicitar al Concesionario los documentos que considere necesarios, y podrá efectuar las visitas que estime pertinentes, comités y reuniones prediales, revisión de carpetas prediales, de correspondencia predial allegada al Concesionario, verificaciones documentales para establecer la concordancia de las fichas prediales, fichas sociales, avalúos y documentos

de compromiso y pagos, entre otros, sin perjuicio del ejercicio de los demás mecanismos de vigilancia y control previstos en el Contrato. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

c. Otorgar al Concesionario, en caso de ser necesario, los Poderes para adelantar los trámites prediales (enajenación y expropiación) que así lo ameriten. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
d. Comunicar a los registradores de instrumentos públicos de la zona de influencia del Proyecto la existencia del Contrato de Concesión, y de las facultades que tiene el Concesionario de actuar en nombre y representación de la ANI. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

3.5.3. Normatividad Vigente

- Constitución Política de Colombia.
- Ley 9 de 1989.
- Decreto 2150 de 1995.
- Ley 388 de 1997. Página 13 de 45
- Ley 105 de 1993.
- Ley 1228 de 2008.
- Ley 1150 de 2008.
- Ley 1182 de 2008.
- Ley 80 de 1993 – Estatuto de Contratación Administrativa.
- Ley 1564 de 2012- Código General del Proceso.
- Decreto 422 de 2000.
- Decreto 1420 de 1998.
- Resolución 545 del 5 de diciembre de 2008, “Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura desarrollados por la ANI y se establecen criterios para la aplicación del plan de compensaciones socioeconómicas”.
- Resolución IGAC 620 de 2008.

- Resolución IGAC 070 de 2011.
- Resolución ANI 077 de 2012.

3.5.4. Plan de adquisición de predios

a. En los mismos plazos previstos en la Parte General del Contrato de Concesión para la entrega de la documentación que hace parte de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, el Concesionario hará entrega al Interventor del plan de adquisición predial, que estará compuesto por los siguientes documentos, los cuales serán desarrollados con base en información obtenida de manera directa mediante visitas de campo, e información secundaria, en tanto sea relevante: (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
   (i) Tira Topográfica de la totalidad de los Predios requeridos para las Intervenciones.
   (ii) Inventario Predial.
   (iii) Investigación Catastral.
   (iv) Cronograma de Adquisición de Predios.
   (v) Metodología de Adquisición de Predios.
b. En un plazo no superior a los diez (10) Días de recibida la documentación que se describe en este numeral, el Interventor notificará al Concesionario sus observaciones a dicho documento, o en caso en que no existiere pronunciamiento del Interventor en dicho plazo, se entenderá que no existe objeción alguna del Interventor respecto de dicha documentación. Si la Interventoría efectuare observaciones a dicho texto, el Concesionario tendrá un plazo de diez (10) Días, contados desde la notificación de las observaciones, para corregirlas.
c. Si persisten las discrepancias entre el Concesionario y el Interventor en cuanto al contenido o alcance del plan de adquisición de predios, se acudirá

al Amigable Componedor, salvo que ANI esté de acuerdo con el Concesionario.

3.5.5. Elaboración de la documentación de Gestión Predial.

a. Notificada la no objeción respecto del plan de adquisición de predios o vencido el plazo para que el Interventor efectúe observaciones, el Concesionario iniciará el proceso de elaboración de las Fichas Prediales y los Planos Prediales. En la medida en que vaya elaborando las Fichas Prediales y los Planos Prediales hará entrega de éstos a la Interventoría. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
b. En un plazo no superior a diez (10) Días Hábiles contados desde la fecha recepción de la correspondiente Ficha Predial, el Interventor notificará al Concesionario sus observaciones a dicho documento, o en caso de que no existiere pronunciamiento del Interventor en dicho plazo, se entenderá que no existe objeción alguna del Interventor respecto de dicha documentación. Si la Interventoría efectuare observaciones a dicho texto, el Concesionario tendrá un plazo de diez (10) Días Calendario, contados desde la notificación de las observaciones, para corregirlas. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

3.5.6. Ficha Predial

Ver Anexo 1. Ficha Predial.

a. Será obligación del Concesionario elaborar las Fichas Prediales, verificando que la información contenida en éstas corresponda con la realidad actualizada de cada inmueble, para lo cual deberá adelantar la revisión, actualización y validación de la información técnica, física, socio-económica y jurídica de todas y cada una de las fichas prediales de los Predios requeridos para la ejecución del proyecto. Se levantará una Ficha Predial y un Plano Predial por cada inmueble definido según su folio de matrícula inmobiliaria y cédula catastral correspondiente. El Concesionario deberá

verificar a su vez que la identificación del inmueble corresponda con el folio de matrícula inmobiliaria sobre el cual se adelante la adquisición, a partir de lo cual establecerá el área a adquirir. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

b. Las Fichas Prediales deberán elaborarse con base en los formatos entregados por la Gerencia Predial de la ANI. En dicho documento, y con fundamento en los Estudios de Detalle, el Concesionario definirá de manera precisa el Área Requerida en cada Predio y, por lo tanto, definirá la existencia de Áreas Sobrantes y Áreas Remanentes. Adicionalmente, el Concesionario deberá indicar el tipo de suelo del Predio (urbano, expansión urbana, suburbano, rural o de protección), el tipo de Intervención que se desarrollará sobre él y la actividad en la cual el Predio era utilizado por su propietario (residencial, urbano, industrial, comercial, institucional, rural agrícola, rural ganadero, rural minero, rural industrial, rural residencial, rural corredores viales y/o rural de conservación) (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
c. Para la elaboración de cada Ficha Predial el Concesionario deberá verificar en terreno la información relativa a cada uno de los Predios, desarrollando además los siguientes productos y actividades:
    (i) Estudio de títulos. Concepto jurídico respecto de la tradición del Predio durante los últimos veinte (20) años, así como del estado de los derechos reales que sobre éste recaen –dominio, herencia, usufructo, uso, habitación, servidumbres activas o hipotecas– y de la existencia de gravámenes que puedan afectar a los mismos. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
        - El estudio de títulos será firmado por el profesional del derecho contratado por el Concesionario, quien será responsable de la orientación jurídica que allí se consigne. Para la realización del

estudio de títulos, el Concesionario deberá obtener copia de las escrituras de los Predios que contengan cualquier gravamen, afectación, desmembración o tradición del derecho de dominio que recae sobre los Predios durante los últimos veinte (20) años. Copia de estas escrituras obrarán como anexo del estudio de títulos. Adicionalmente, el abogado encargado de la elaboración del estudio de títulos deberá incorporar a su análisis la información que sobre el Predio se encuentra contenida en la Ficha Predial. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- En caso de existir Predios con inmuebles constituidos bajo el régimen de propiedad horizontal, el Concesionario debe elaborar un estudio por cada inmueble individualmente considerado, además se deberá realizar un estudio de títulos del Predio matriz con su folio de matrícula inmobiliaria, en el que conste la tradición de las áreas comunes, estudio que deberá incluir el régimen jurídico al que se somete el reglamento de propiedad horizontal y el concepto jurídico del contratista para proceder a la negociación. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- En los casos de Predios que provengan de procesos de segregación y ventas parciales de un Predio de mayor extensión, se deberán estudiar y aportar los títulos en los cuales consten las mencionadas segregaciones y ventas parciales. Cuando los Predios tengan una tradición común considerablemente prolongada, se presentará un documento aparte analizando dicha tradición, lo cual no se entiende como elaboración de un estudio de títulos individual. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Como parte del estudio de títulos el Concesionario deberá determinar quién es el propietario del bien a quien debe destinarse la

Oferta Formal de Compra. Como parte del estudio de títulos se anexará copia de la cédula o certificado de existencia y representación legal del destinatario de la Oferta. En el caso de las sociedades, se incluirá además copia de la cédula del representante legal. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- El Concesionario deberá efectuar las revisiones o modificaciones a los estudios de títulos cuando así lo requiera y será responsable del concepto y resultado final de los estudios entregados a la Agencia Nacional de Infraestructura.

(ii) Confrontación de información. Corresponde al cruce de la información técnica (áreas levantadas en terreno, registros fotográficos de los Predios, información catastral, urbanismo, entre otros) con la información obtenida de los títulos (folio de matrícula, escritura pública, resolución de adjudicación, entre otros). (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- Mediante esta confrontación, el Concesionario determinará en cada uno de los Predios si la información técnica y la derivada del estudio de títulos es consistente. De no existir correlación entre la información derivada del Estudio de Títulos y la información técnica y catastral, el Concesionario determinará, a partir de criterios adecuados y con base en la documentación disponible, la identificación del inmueble, sustentando dicha determinación a través de la elaboración de un informe técnico que será anexado a la carpeta contentiva de cada Predio. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- En los casos en que la cédula catastral y el folio de matrícula anotados en el registro 1 y 2 sean inconsistentes, el Concesionario orientará al propietario acerca de la gestión que debe adelantar para subsanar la inconsistencia. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- Cuando se trate de un requerimiento total, en caso de diferencia de áreas entre el levantamiento predial, la información catastral y los títulos del inmueble que no sea posible conciliar, se deberá tomar la menor área establecida, sin perjuicio de la posibilidad que se le otorgue al propietario de aclarar las áreas, mediante el procedimiento correspondiente, previo a la suscripción de la correspondiente escritura pública de transferencia del inmueble a la ANI. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- De requerirse corregir o complementar una ficha y/o plano predial por deficiencia en el levantamiento de la información, cambio de diseño o cualquier otra circunstancia, no se hará ningún tipo de reconocimiento económico al Concesionario. En todo caso, siempre que se presente dicha circunstancia, el Concesionario deberá elaborar un informe técnico en el que se consignen las razones que dan lugar al cambio en los insumos prediales, el cual deberá reposar en el expediente del Predio. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iii) Identificación de áreas requeridas. El Concesionario es el responsable de la correcta identificación y determinación de las Áreas Requeridas que serán objeto de adquisición, así como de la adquisición misma de Predios o porciones de terreno en exceso a las requeridas para el adecuado desarrollo del proyecto. Para la determinación de las Áreas Requeridas se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

- Se consideran Áreas Requeridas aquellas que según los Estudios de Detalle serán requeridas para el desarrollo del Proyecto y por lo tanto formarán parte del Corredor del Proyecto. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- También serán consideradas Áreas Requeridas:

- Aquellas Áreas Remanentes que deban ser adquiridas por no ser desarrollables en sí mismas en razón de su tamaño o funcionalidad, previa certificación de esta situación por parte de las Oficinas de Planeación competentes. El Concesionario elaborará un informe en cada caso respecto de las limitaciones que, de acuerdo con la normatividad en materia de ordenamiento territorial y la Ley Aplicable pesarían sobre dicha fracción de predio y si procede su declaratoria como Área Remanente. En dicho concepto el Concesionario indicará si existen alternativas para evitar la imposición de restricciones al desarrollo de la fracción del predio, de tal manera que pueda ser considerada como un Área Sobrante y no un Área Remanente. Este concepto, junto con la certificación de la oficina de planeación, será remitido a la Interventoría, la cual tendrá un plazo máximo de diez (10) Días para emitir su concepto. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Aquellas áreas que por su condición particular (estaciones de servicio, zonas de estabilidad y emergencias, entre otras) sean definidas conjuntamente como Áreas Requeridas en los Comités Prediales, en los que participe el Vicepresidente de Gestión Contractual y el Vicepresidente de Planeación, Riesgos y Entorno o el Coordinador del grupo interno de trabajo predial, de la Agencia Nacional de Infraestructura para asuntos relacionados con la gestión predial, situación que constará en las Actas correspondientes de los citados Comités. En los casos en que se considere estrictamente necesario, con su debida justificación, participarán en el Comité el Vicepresidente de Gestión Contractual y/o el Vicepresidente de

Planeación, Riesgos y Entorno. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iv) Inventario de Construcciones y Construcciones Anexas. Deberá comprender las siguientes actividades y condiciones:

- Las medidas de longitudes y áreas se darán en número entero y dos decimales. Para Predios con clasificación de suelo rural, de protección y de expansión, en hectáreas (Has.) y para suelos urbanos y suburbanos, se utilizará el metro cuadrado ($M^2$). (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Para cada Predio, se indicará el área total, el Área Requerida, el Área Sobrante, el Área Remanente, en el caso en que requiera ser adquirida, y el área construida.
    - El área total se refiere a la extensión del Predio, según información del IGAC, estudio de títulos o levantamiento topográfico. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
    - El Área Requerida es la parte del predio (parcial o total) cuya adquisición se requiere para completar el Corredor del Proyecto, la cual en todo caso será definida con fundamento en los Estudios de Detalle. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
    - El Área Sobrante, cuyo levantamiento deberá incluirse igualmente en el plano de la Ficha Predial cuando el Área Requerida sea mayor o igual al sesenta (60%) por ciento del área total del predio según información del IGAC, corresponde a la diferencia entre el área total del inmueble y el Área Requerida para el Proyecto. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
    - En los casos en que el propietario requiera a la Nación la adquisición del Área Remanente. Cuando se defina justificadamente la adquisición de un Área Remanente, la misma

es incorporada al Corredor del Proyecto, es decir que queda bajo la protección y control del Concesionario, el cual deberá actuar ante las autoridades respectivas en caso de que el área sea invadida. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- El área construida es aquella área con edificaciones, intervenida total o parcialmente por el proyecto; hace referencia al área total cubierta. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Las Construcciones deberán determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda, comercio, institucionales, o industria. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- Como construcciones anexas se considerarán: los corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales y diámetro de tubería en pulgadas), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, y largo en metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (ancho, alto y largo en metros lineales), vallados (ancho, y largo en metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (diámetro en pulgadas y longitud en metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del Predio o en los casos en que sean cercas internas divisorias de potreros afectados. También se considerarán en este grupo los pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes o pozos de agua, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que

se encuentre dentro del Predio afectado. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- En el caso de intervención de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se debe relacionar para su adquisición solamente los módulos intervenidos por el diseño, en metros cuadrados. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semipermanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, diámetro promedio de los árboles, estado y el fin de la misma. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Solamente se incluirán los cultivos transitorios en el caso que por efectos de la obra no puedan ser cosechados. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- La inclusión de aquellas construcciones anexas especiales, como rellenos, pozos profundos, sistemas de riego, etc. debe ser previamente revisada por la interventoría, con la verificación (en oficina y campo) de la existencia de documentos, estudios y/o permisos de las autoridades competentes. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(v) Elaboración de la Ficha Predial: Es la actividad de reconocimiento del Predio, en la cual se hace la verificación de propietario, linderos, nomenclatura predial, confirmación de datos jurídicos y el inventario de las áreas y mejoras requeridas; el resultado es la Ficha Predial y el Plano Predial, los que deben elaborarse totalmente georreferenciados al Proyecto y con base en los formatos entregados por la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- El Concesionario deberá determinar el tipo de tenencia del predio según los documentos legales. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- El Concesionario elaborará una Ficha Predial para cada uno de los Predios, así:
    - Documento elaborado en formato Excel en última versión, de acuerdo con el formato entregado por la ANI, en el cual se incluyen los principales datos para determinar la descripción del Predio y su avalúo, con el siguiente contenido:

| | |
|---|---|
| **Formato** | Es el formato aplicado según modelo entregado por la ANI. Siempre se usará en tamaño carta (8.5 “x 11 “). |
| **Logo ANI** | Incluir el Logo de la ANI, según modelo entregado por la entidad. |
| **Número de Predio** | La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el Proyecto, el cual se compone de: 4 dígitos máximo de las iniciales del proyectounidad funcional (numérico)-numeración de los predios ascendente, la cual debe ser igual a la numeración del plano predial |
| **Abscisas** | Anotar los valores del abscisado inicial y final entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando con I si es izquierda o D si es derecha. La abscisa inicial y final se establece con una línea perpendicular tomada desde el eje de la calzada hasta los dos puntos extremos del predio que colindan con el corredor vial en su parte frontal. Cuando existan Predios donde su afectación no es continua se debe referenciar |

| | |
|---|---|
| | las franjas con su respectivo abscisado inicial y final. |
| **Clasificación del Suelo** | Incluir la clasificación del suelo según sea Urbano, Rural, Suburbano, de Expansión Urbana, de Protección u otra categoría según el POT municipal. |
| **Fecha de elaboración.** | Fecha de elaboración de la ficha y el plano predial. |
| **Dirección del Predio** | Incluir el nombre del Predio o su nomenclatura oficial, según el boletín catastral o el registro 1 y 2 o Certificado de Tradición, primando siempre la del boletín catastral o el registro 1 y 2. |
| **Vereda – Barrio** | Incluir el nombre de la vereda o barrio donde se localiza el Predio afectado |
| **Municipio** | Identificar el municipio donde se localiza el Predio afectado. |
| **Departamento** | Identificar el departamento donde se localiza el Predio afectado. |
| **Linderos** | Incluir el nombre del colindante con anotación de la longitud del lindero, anotada en metros lineales, determinando en la casilla correspondiente si es Norte, Oriente, Sur y Occidente |
| **Matricula Inmobiliaria** | Anotar el número de la matrícula Inmobiliaria del Predio |
| **Ciudad o Municipio** | Anotar la ciudad o el Municipio en la que se localiza la notaría |
| **No. Catastral** | Anotar el número de la cédula catastral del Predio |
| **Descripción de Construcciones y** | Hacer una descripción detallada de los elementos constitutivos de las construcciones, construcciones anexas incluyendo Cubierta, Paredes, Estructura, Piso, |

| | |
|---|---|
| **construcciones anexas** | Baños, Cocina, Puertas, Ventanas, acabados, estado de conservación y vetustez y demás características del Predio. |
| **Descripción de Cultivos y Especies** | Incluir el nombre, cantidad, densidad (cuando se trate de plantaciones) y número de las especies incluidas en el área requerida, según aplique. |
| **Área Requerida** | Es el valor del área comprometida en los diseños de las obras, incluyendo el área de reserva que debe ser adquirida, expresada en hectáreas o metros cuadrados, según aplique. |
| **Área Remanente** | Área que de acuerdo al certificado emitido por la autoridad competente es catalogado como no desarrollable, expresada en m2. |
| **Área Total** | Es el valor del área total del Predio, que figure en los documentos legales de justificación del derecho de propiedad, expresada en hectáreas o metros cuadrados, según aplique. |
| **Elaboró** | Hace referencia al nombre, firma y número de matrícula profesional de la persona responsable en el Concesionario de la elaboración de la Ficha Predial y el Plano Predial. Cuando se trate de una persona jurídica la que elabore el insumo, debe adicionarse el nombre de la empresa para la cual trabaja el profesional. |
| **Reviso y aprobó** | Hace referencia al nombre, firma y número de matrícula profesional del responsable de revisar y aprobar tal insumo por parte de la interventoría. |
| **Observaciones** | Según sea requerido, deben anotarse aquellos comentarios que permitan aclarar o mejorar la información |

| | |
|---|---|
| | contenida en la Ficha Predial |

Tabla 7. Datos que debe contener la Ficha Técnica. Fuente: *(Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)*

(vi) Anexos de la Ficha Predial. Una vez terminada la actividad de reconocimiento de campo y confrontación de la documentación existente, se debe hacer un inventario organizado de toda la información documentada, abriendo carpetas individuales para cada Predio, identificadas con el número de Ficha Predial, a las que incorporará en desarrollo de las actividades, los siguientes documentos:

| | |
|---|---|
| **Certificado Catastral** | Expedido por la oficina seccional de Catastro del IGAC, correspondiente al Predio, en el cual figura el número catastral, el propietario, la nomenclatura del Predio, áreas y datos jurídicos del Predio, con antigüedad inferior a tres (3) meses. |
| **Certificado de Tradición y Libertad** | Expedido por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de la jurisdicción en que se localiza el Predio, con antigüedad inferior a tres (3) meses |
| **Escritura Publica** | Copia simple de la Escritura Pública de propiedad sobre el Predio y demás títulos que soporten la tradición mínimo a 20 años. Para los Predios adjudicados por el INCORA, hoy INCODER, se debe obtener copia de la Resolución de Adjudicación. |
| **Certificado de Existencia y Representación** | Fotocopia de la cédula de ciudadanía de quien figure como Representante legal de la compañía propietaria del Predio y certificado de la Cámara de Comercio con |

| | |
|---|---|
| **Legal** | antigüedad inferior a tres (3) meses. |
| **Certificado de la norma de uso y Normatividad vigente** | Consultar en la Oficina de Planeación Municipal el Plan de Ordenamiento Territorial – POT vigente, con el fin de determinar los usos del suelo, permitidos y potenciales de los predios requeridos y las restricciones de los predios contempladas en dicho Plan. Consultar en la Oficina de Planeación sobre Licencias de construcción en trámite, o aprobadas respecto a predios requeridos por el proyecto, cuando sea del caso |
| **Otros** | Constancia de solicitud de documentos. En el evento de que no sean aportados, debe anexarse la solicitud a las entidades competentes y la respectiva respuesta. Copia de las manzanas catastrales donde se encuentran ubicados los Predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo).<br>• Tomar registros fotográficos que identifiquen el predio, cada una de las construcciones y sus anexidades con fotos internas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo, indicando en cada una de ellas a cuál elemento de la ficha predial se refiere.<br>• Certificación de no desarrollabilidad de las áreas remanentes, expedido por la respectiva Oficina o Secretaría de Planeación Municipal<br>• Informes técnicos en los casos establecidos en el contrato, o cuando por necesidad de aclaración y/o soporte del proceso, así se determine en el comité |

| | |
|---|---|
| | de predios |

Tabla 8. Documentos anexos Ficha Predial. Fuente: *(Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)*

(vii) Situaciones Particulares.

- Si el trazado de la vía afecta un Predio en diferentes tramos, se levantará una sola Ficha Predial; si el Predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones, pero deberá ser considerada como una sola Ficha Predial. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas geográficas. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Para aquellos Predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 mts. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 10 mts. del borde del talud, se deberá informar inmediatamente al Comité de Predios, que deberá definir el proceso a seguir. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- Cuando en un mismo Predio el terreno pertenece a un propietario y las Construcciones, y cultivos y especies vegetales a otro diferente, se elaborará una sola ficha predial de todo el inmueble a nombre del propietario del terreno y esta misma ficha predial deberá indicar claramente cada área de Construcción, construcciones anexas y de cultivos y especies vegetales. Adicionalmente, se deberá elaborar la encuesta socio predial por cada unidad familiar que se encuentre en el Predio de mayor extensión. Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona requerida de un Predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. Para los casos en que las Construcciones se encuentren total o

parcialmente sobre el derecho de vía, debe quedar registrada con claridad el área de terreno que se encuentra en el derecho de vía y está siendo ocupado. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

- En los casos en que de los Estudios de Trazado se identificara la eventual necesidad de incorporar como parte del Corredor del Proyecto, Predios o fracciones de éstos en los que se encuentren estaciones de servicio, estaciones y/o plantas de gas, galpones avícolas, invernaderos, u otro tipo de industrias, el Concesionario deberá contemplar en sus Estudios de Detalle alternativas que permitan el cumplimiento de las obligaciones de resultado contempladas en el Contrato de Concesión y sus Apéndices, minimizando el impacto económico para el Proyecto.

3.5.7. Plano de afectación predial.

a. Corresponde al plano en planta del área por adquirir, elaborado a partir de la Tira Topográfica, con el siguiente contenido:

| | |
|---|---|
| **Formato** | Los planos de intervenciones prediales deben hacerse en un formato de papel tamaño carta (8,5”x11”). Si el área por adquirir es muy extensa y no permite el dibujo en este formato, se puede dividir en varias hojas, anotando cada uno de los sectores y sus PRs (abscisas inicial y final) y utilizando doble carta o el tamaño que se requiera |
| **Coordenadas** | Se deben incluir por lo menos dos cruces de coordenadas, diagonales entre sí, con anotación de su valor |
| **Norte Geográfico** | Incluir un símbolo de Norte orientado hacia la parte superior del plano |
| **Nomenclatura** | Para Predios rurales debe incluir su nombre y de los |

| | |
|---|---|
| **Predial** | colindantes indicando su cédula catastral. Si es urbano, incluir la nomenclatura del Predio y de los colindantes indicando su cédula catastral |
| **Escala** | El dibujo debe hacerse en escalas 1:200, 1:500, 1:750, 1:1000 ó 1:1250, 1:2000 de acuerdo con el tamaño de la zona mapeada. Se debe anotar la escala numérica e incluir la escala gráfica. |
| **PRs** | Anotar los valores del PRs- entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando la ruta a la cual pertenece el proyecto |
| **Abscisas** | Anotar los valores del abscisado inicial y final entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando con I si es izquierda o D si es derecha. La abscisa inicial y final se establece con una línea perpendicular tomada desde el eje de la calzada hasta los dos puntos extremos del predio que colindan con el corredor vial en su parte frontal. Cuando existan predios donde su requerimiento no es continuo se debe referenciar cada |
| **Puntos de Inflexión** | Identificar claramente los puntos de inflexión del lindero de la zona por adquirir, siguiendo un orden numérico secuencial, en Predios requeridos cuya forma sea en curva deberán colocarse la cantidad de puntos necesarios que refleje el perímetro real para la cuantificación del área. |
| **Destinos viales** | Relacionar los destinos viales más identificados en el sector |
| **Convenciones** | Incluir en un cuadro las convenciones que definan |

| | |
|---|---|
| | claramente cada variable contenida en el dibujo, tales como Área Requerida, construcciones, borde vía proyectada, eje vía proyectada, eje vía existente, derecho de vía actual, derecho de vía proyecto, borde vía existente, separador, cercas, Caño o fuentes hídricas, árboles, postes, vallados, etc. |
| **Corredor Vial** | Incluir el corredor vial existente, la vía actual, y la vía proyectada incluida el área de reserva legal. |
| **Accidentes Geográficos** | Se dibujarán los ríos, quebradas, vías, caminos veredales y demás referencias de orientación |
| **Áreas Requeridas** | Deben achurarse las áreas requeridas, con líneas color verde |
| **Áreas Remanentes** | Deben achurarse las áreas requeridas, con líneas color amarillo |
| **Áreas Sobrantes** | Deben identificarse con su nombre |
| **Construcción** | Deben achurarse las áreas construidas requeridas, con líneas color rojo |
| **Construcciones Anexas** | Deben achurarse las áreas construidas anexas con líneas color azul |
| **Coordenadas y Distancias** | Se incluirá un cuadro independiente en que se relacionen las coordenadas de los puntos de inflexión y la distancia entre cada uno de ellos, para el área requerida, áreas remanentes y las construcciones principales. |
| **Colindantes** | Anotar los nombres del propietario y del Predio de cada uno de los colindantes indicando su cédula catastral |
| **Logo ANI** | Incluir el Logo de la ANI , según modelo entregado por la entidad |

| | |
|---|---|
| **Logo Concesionario** | Incluir el Logo del Concesionario |
| **Proyecto** | Nombre del proyecto vial objeto de la Concesión |
| **Unidad Funcional** | Nombre de la unidad funcional de obras dentro del proyecto de Concesión |
| **Propietario** | Incluir el Nombre o Razón Social del Propietario |
| **Cedula Catastral** | Dato actualizado obtenido del Certificado Catastral o del recibo de Impuesto Predial, de la Escritura o del Certificado de Tradición y libertad. |
| **Área Total** | Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M²), del área Total del Predio |
| **Área Requerida** | Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M²), del área requerida para el proyecto |
| **Área Sobrante** | Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M2), del área que le queda al propietario después de vender el área requerida |
| **Área Remanente** | Valor en M², del área remanente, área que de acuerdo al certificado emitido por la autoridad competente es catalogado como NO desarrollable. |
| **Construcciones** | Valor en M², del área construida |
| **Fecha** | Fecha de elaboración de la Ficha Predial y el Plano Predial |

Tabla 9. Datos que debe contener el Plano de Afectación Predial. Fuente: *(Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)*

b. Sí el Predio a adquirir es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río para la respectiva identificación y determinación del área, con el fin de que sea tenida en cuenta en el proceso de elaboración del avalúo. Para tal fin se debe

consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio definido en el Plan de Ordenamiento Territorial. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

c. En cuanto al movimiento, protección y o traslado de Redes, y para efectos de la realización de los avalúos y de la definición de áreas no desarrollables de los Predios, siempre que en un Predio exista una servidumbre para el paso de Redes que limite el desarrollo del Predio, así se reflejará en la Ficha Predial y en el Plano Predial, indicando la ubicación de las Redes y los aislamientos de las mismas. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
d. De la misma manera, cuando un Predio estuviere gravado con cualquiera de las servidumbres previstas en el Código Civil, y para efectos de la realización de los avalúos y de la definición de áreas no desarrollables de los Predios, así se indicará en la Ficha Predial y en el Plano Predial. Lo anterior sin perjuicio del levantamiento de cualquier gravamen de esta naturaleza que pese sobre el predio como requisito para su adquisición y del mantenimiento de servidumbres sobre el Área Sobrante en beneficio de predios no afectados por el Proyecto, en tanto ello sea posible. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

3.5.8. Fichas Sociales

- Las fichas sociales serán elaboradas de conformidad con lo previsto en la Resolución 545 de 2008 emitida por el INCO y/o la norma de reconocimientos socio prediales que a partir de la fecha de suscripción de este documento. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
- A partir del momento en que ocurra la entrega de la tira con la base catastral, el inventario predial y la tira topográfica, el Concesionario deberá proceder de manera inmediata a la elaboración de los estudios sociales

para cada uno de los predios requeridos. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

3.5.9. Avalúos Comerciales y Corporativos.

a. Una vez efectuada la revisión de la documentación de Gestión, el Concesionario deberá contratar la elaboración y obtener los Avalúos Comerciales y Corporativos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 9 de 1989, modificada por la Ley 388 de 1997, el Decreto 1420 de 1998 y la resolución reglamentaria 620 de 2008 expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y demás normas aplicables, y de ser necesario, adelantar las acciones de revisión e impugnación dentro de los términos establecidos en las normas señaladas o aquellas que las modifiquen, según el caso. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
b. Previo a la elaboración de los Avalúos Comerciales y Corporativos, el Concesionario deberá adelantar la elaboración de los estudios de zonas homogéneas que servirán de referencia para la elaboración de los Avalúos Comerciales y Corporativos, aclarando que estos estudios no constituyen un método valuatorio. Será obligatorio la realización de un avalúo puntual para cada uno de los predios. Copia de estos estudios debidamente soportados deben ser enviados a la Interventoría y la ANI. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)
c. La persona jurídica a contratar por el Concesionario para la realización de los Avalúos Comerciales y Corporativos, además de las obligaciones y condiciones establecidas en la normatividad vigente sobre la materia, deberá cumplir los siguientes requisitos:

(i) Tener una personería jurídica otorgada con mínimo ocho (8) años de antigüedad. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(ii) Tener como mínimo una experiencia de cinco (5) años en la elaboración de avalúos comerciales corporativos para proyectos de infraestructura. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iii) Los profesionales que desarrollarán el trabajo deberán ser peritos avaluadores certificados, y tener una experiencia mínima de cinco (5) años en la elaboración de avalúos comerciales corporativos rurales y urbanos. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

d. Para la práctica de los avalúos, el Concesionario deberá poner a disposición de la entidad avaluadora la respectiva Ficha Predial y el Plano Predial. El Concesionario exigirá al avaluador que, en el evento de encontrar inconsistencias en los elementos descritos en la Ficha y el Plano Predial, reporte esta situación al Concesionario. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

e. Actividades Obligatorias para la Realización del Avalúo. Para la realización de los avalúos la entidad avaluadora deberá realizar las siguientes actividades:

(i) Visita técnica a cada uno de los inmuebles objeto del Avalúo. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(ii) Tomar fotografías que identifiquen el Predio, cada una de las Construcciones, las Construcciones Anexas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iii) Evaluar las condiciones de cada inmueble de acuerdo a la Ficha Predial y al Plano de Afectación Predial, y la metodología establecida por el IGAC. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iv) Producir el correspondiente concepto de peritazgo (Certificado de Avalúo), dentro del plazo establecido en el Decreto 1420/98. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(v) Realizar el Avalúo final para cada Predio con las observaciones a que hubiere lugar y en las prioridades indicadas por el Comité Predial del proyecto y en concordancia con el cronograma de priorización de compra para la construcción. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(vi) Todas las solicitudes deberán ser atendidas, y su entrega se realizará en original y una copia, firmados por el representante legal de la firma avaluadora, el coordinador del comité técnico y el perito avaluador. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(vii) Cada avalúo debe contener una memoria explicativa del procedimiento empleado en la elaboración de los respectivos avalúos, junto con las investigaciones de tipo económico y reglamentaciones urbanísticas vigentes. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(viii) Se debe indicar en el avalúo los factores que influyen de manera directa en el valor del inmueble (Rondas de Río, servidumbres, humedales, reglamento de propiedad horizontal, etc.). (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(ix) Garantizar la buena calidad de los trabajos y procedimientos utilizados en la elaboración del avalúo comercial, en virtud de lo cual efectuará las revisiones o modificaciones al informe del avalúo cuando el Concesionario así lo requiera mediante comunicación escrita indicando claramente los motivos de dicha solicitud, de conformidad con el decreto 1420 de 1998 y su normativa aplicable. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(x) Mantener en reserva la información que obtenga y conozca con ocasión y desarrollo del contrato, obligación extensiva a las personas que intervengan por cuenta de esta en su ejecución. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(xi) Presentar mensualmente al Concesionario, con copia a la Interventoría y la ANI, un informe (sábana de avalúos), conforme al formato establecido por la ANI. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

f. Contenido mínimo del informe del avalúo. Sin perjuicio de las disposiciones contenidas en el Decreto 1420 de 1998 y la resolución 620 de 2008 de IGAC, y aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, el Informe del Avalúo debe contener como mínimo los siguientes ítems:

(i) Información General (1) Solicitante (2) Tipo de inmueble (3) Tipo de avalúo (Comercial y Corporativo) (4) Marco Normativo (5) Departamento (6) Municipio (7) Vereda o corregimiento (8) Uso actual del inmueble (9) Uso permitido de acuerdo al certificado de norma de uso (10) Abscisado de área requerida: (11) Información Catastral (12) Fecha visita al Predio (13) Fecha del informe de avalúo. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(ii) Relación de documentos analizados (no es necesario adjuntarlos, si hacen parte del expediente predial) (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iii) Información jurídica del inmueble (1) Propietario (2) Título de adquisición (3) Matricula inmobiliaria (4) Observaciones jurídicas. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(iv) Descripción del sector (1) Delimitación del sector (2) Actividad predominante (3) Estratificación (solo aplica para Predios urbanos con actividad residencial) (4) Topografía (5) Características climáticas (solo aplica para rural) (6) Condiciones agrológicas (solo aplica para rural) (7) Servicios públicos (8) Servicios comunales: dotación de escuelas, inspección de policía, centros de atención médica, etc. (9) Vías de acceso y transporte. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(v) Reglamentación urbanística vigente: Definida según el Acuerdo Municipal Vigente- y Aplicable para el Predio en particular. En caso de

presentar diferencia entre el certificado de uso del suelo y los correspondientes EOT, PBOT, POT, se debe solicitar aclaración a las oficinas competentes. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(vi) La aclaración también se requiere cuando el EOT, PBOT o POT en su parte escrita no concuerde con la información contenida en los planos que contenga el mismo. En todo caso la norma aplicable será la del EOT, PBOT o POT y sus modificatorios, tal como aparecen publicados en la Gaceta. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(vii) Descripción del área objeto de valoración. (1) Ubicación (2) Área del terreno (3) Linderos (4) Vías de acceso al Predio (5) Servicios públicos. (6) Unidad(es) fisiográfica(s): Son aquellas diferencias topográficas, usos de suelo, clase agrológica, condiciones normativas, afectaciones encontradas en un mismo Predio, las cuales deben discriminarse y valorarse independientemente. (7) Áreas construidas (8) Características de las unidades de construcción (materiales, destinación, edad y estado de conservación) (9) Características de los Anexos constructivos. (materiales, destinación, edad y estado de conservación vida útil) (10) Descripción de Cultivos y Especies Vegetales. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(viii) Métodos de valoración utilizados, los cuales deben corresponder a uno o varios de los métodos señalados en la resolución 620 de 2008 de IGAC, en caso de utilizar consulta a expertos dar la aplicación del art. 9 de la resolución 620 de 2008. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(ix) Memoria de cálculos y /o soportes de los valores obtenidos para los valores unitarios (desarrollo matemático y /o estadístico del método o métodos seleccionados). (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(x) Resultado de avalúo (valores unitarios de cada uno de los elementos por las cantidades señaladas en la ficha predial y el valor total del avalúo. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

(xi) Anexos fotográficos. Tomar registros fotográficos que identifiquen el predio, cada una de las construcciones y sus anexidades con fotos internas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo, indicando en cada una de ellas a cuál elemento de la ficha predial se refiere. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

g. Revisión del Avalúo por el Interventor. El Interventor revisará y aprobará el Avalúo Comercial y Corporativo de cada uno de los Predios y rendirá su concepto dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a su recepción. (Agencia Nacional de Infraestructura, 2014)

h. En el evento en que el Interventor considere que existe alguna inconsistencia o error en el Avalúo Comercial y Corporativo presentado y que por lo tanto resulta necesaria alguna acción por parte del Concesionario, así se lo hará saber al Concesionario, quien deberá ejecutar las acciones necesarias ante el Avaluador, para que atienda las observaciones de la interventoría, de tal manera que el Avalúo Comercial y Corporativo se ajuste íntegramente a lo previsto en la normatividad vigente y refleje el precio de mercado del Predio correspondiente.

## 3.6. Estándares Prediales

### 3.6.1. Afectación predial

Es una restricción impuesta a uno o más inmuebles específicos que limita o impide el ejercicio de los derechos reales, por causa de la construcción o ampliación de una obra pública o por razón de protección ambiental, el cual cuenta con un procedimiento específico y especial consagrado en el artículo 37 Ley 9 de 1989.

### 3.6.2. Área remanente

Se refiere a aquella área de un Predio que, de ser considerada como un Área Sobrante, quedaría afectada en cuanto a su funcionalidad y a su potencial desarrollo, por efectos de lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial y demás normatividad aplicable.

### 3.6.3. Área requerida

Es la parte del Predio (parcial o total) que se necesita para la ejecución del Proyecto, la cual será determinada a partir de los Estudios de Detalle, y que será objeto de adquisición a través del procedimiento establecido en la normatividad legal vigente.

### 3.6.4. Área sobrante

Se refiere a la porción de un Predio que, por no ser requerida para el desarrollo del Proyecto, no requiere ser adquirida como parte de la Gestión Predial.

### 3.6.5. Construcción

Para los efectos de este Apéndice, se refiere a la unión de materiales adheridos al terreno con carácter permanente, cualesquiera sean los elementos que la constituyen. (Resolución 070 de 2011 IGAC)

### 3.6.6. Construcciones anexas

Son aquellas Construcciones no convencionales en su uso o destino diferente al habitacional y relacionado en la mayoría de los casos con las actividades agropecuarias.

### 3.6.7. Inventario predial

Corresponde al listado de los Predios que habrán de ser adquiridos para la ejecución del Proyecto que en todo caso deberán permitir el desarrollo de las Intervenciones en el Corredor del Proyecto. Los Predios del Inventario Predial deberán ser identificados plenamente con el número de matrícula inmobiliaria,

nomenclatura predial y nombre del propietario. Cada uno de los Predios recibirá un código consecutivo de identificación para efectos de la Gestión Predial.

### 3.6.8. Metodología de adquisición de predios

Corresponde a la descripción de los procedimientos de negociación y a las estrategias jurídicas propuestas por el Concesionario para la adquisición de los Predios. La Metodología de Adquisición de Predios debe guardar relación con el Cronograma de Adquisición de Predios y el Plan de Obras.

### 3.6.9. Unidad de construcción

Es la edificación dentro de un Predio, que tiene las características específicas en cuanto a uso y elementos constitutivos de la misma.

# 4. MARCO DE REFERENCIA

## 4.1. Etapas De Desarrollo

A continuación se presentan las diferentes etapas para el desarrollo de proyectos en esta fase como lo indican los Términos de Referencia, Anexos Técnicos y Contratos de estudios prediales en fase II; estas etapas no muestran el desarrollo eficiente de un estudio de estas características, por lo cual el presente proyecto pretende desarrollar un procedimiento que genere coherencia en interrelación entre cada etapa y la optimice.

Se inicia con un diagnóstico preliminar partiendo de información recopilada de los procesos de ordenamiento territorial, la reglamentación de usos del suelo, la situación y relación de catastro registro, los estudios de zonas homogéneas del IGAC, los inconvenientes principales respecto a la titularidad de los predios requeridos, el uso y funcionalidad de los predios, los accesos existentes y futuros, las compensaciones sociales, la existencia de infraestructura de servicios públicos, las condiciones sociales prioritarias y la proyección de costos del proceso predial.

Con la determinación inicial del trazado del proyecto, se procederá a realizar la verificación de la información normativa, cartográfica y jurídica existente (Planchas IGAC, Estudios realizados por Concesiones en el sector, Fotografías aéreas, POT´s, usos del suelo, documentos técnicos, Normas, cartografía del sector, entre otras), se analizará y seleccionará. Con base en esta información se determinaran los lineamientos a seguir para emitir los conceptos, comunicaciones y así poder tener una idea clara del entorno del proyecto.

## 4.2. Casos de Estudio

Uno de los casos más conocidos en el país es la autopista Bogotá – Girardot, proyecto que recorre 13 municipios en dos departamentos y que tiene una longitud de 128 Km. Éste proyecto fue adjudicado en el año 2004 y casi 10 años después

finalizó su construcción; la obra tuvo numerosas problemáticas, pero según el Presidente de la Cámara Colombia de Infraestructura Martín Caicedo Ferrer el mayor traumatismo de la obra ocurrió en el aspecto predial pues no fueron valorados de forma correcta: “Yo pienso que esta obra nos deja lecciones paradigmáticas, porque primero es un proyecto que tuvo deficiencias, sobre todo en la adquisición de predios que eran necesarios para poder construir la carretera, además subvaloraron la estructuración inicial de los costos de esos predios", además señaló, "hoy estamos pagando las consecuencias, primero porque se han incrementado los valores de esos predios con el paso de los años y segundo, la caja del gobierno para poder adquirir esos predios en valores se han incrementado y complicado y no ha tenido los recursos para comprarlos oportunamente". (Caracol Radio, 2013)

Este es uno de los múltiples proyectos en los que el componente predial le jugó una mala pasada a los concesionarios, haciendo que los tiempos de entrega y los dineros asignados no fueran suficientes y que el gobierno o las asociaciones público privadas, deban hacer una inversión más grande y la comunidad se vea afectada debido a que obras como la Vía Bogotá – Girardot, proyectada para un plazo de entrega de 5 años y que tendría un costo cercano a los 750 mil millones de pesos se haya tardado casi 10 en ser culminada y con un costo cercano a Un Billón Doscientos mil millones.

### 4.2.1. Infraestructura del transporte en Colombia: ¿luz al final del túnel?

En Colombia, la infraestructura de transporte es una de las restricciones más importantes al crecimiento económico y a su vez uno de los principales retos en materia de competitividad. Los datos disponibles, pese a su cuestionable fiabilidad sugieren que las dotaciones de infraestructura de transporte en Colombia son bajas, especialmente en carreteras. Los indicadores de país nunca superan la media latinoamericana y, en general la región está rezagada frente a la mediana de los países de desarrollo. (FEDESARROLLO, 2012)

Con respecto a lo que correspondería a un país con sus características, Colombia cuenta con 26% menos de kilómetros de carretera, que corresponde aproximadamente a 45.000 kilómetros de déficit. En términos absolutos, el rezago se explica en su mayoría por las vías no pavimentadas, pero en términos relativos la brecha es aún más importante en las vías pavimentadas. (FEDESARROLLO, 2012)

Este trabajo desarrollado por FEDESARROLLO para la Cámara Colombiana de Infraestructura, desarrolla cuatro puntos importantes sobre la problemática de la infraestructura vial en nuestro país, estos cuatro puntos son:

- Rezago en infraestructura vial y necesidades de inversión.
- Descentralización e instucionalidad para las redes secundaria y terciaria.
- Cambio climático: Una oportunidad para implementar cambios largamente aplazados.
- Instituciones, avances normativos y obstáculos persistentes.

## 5. MARCO LEGAL

### 5.1. Ley 1682 de 2013

La Ley 1682 de 2013 o mejor conocida como Ley de Infraestructura que, “Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”, fija como objetivos principales:

- Contar con un marco normativo que permita, facilite y viabilice construir y mantener una red de transporte moderna y eficiente para el país.
- Superar los principales “cuellos de botella” que afectan la agilidad y viabilidad real del desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte: adquisición de predios, licencias ambientales, permisos mineros y redes de servicio públicos, entre otros.

Según esta ley (artículo 12), existen tres fases en los estudios de ingeniería a tener en cuenta dentro del desarrollo de los proyectos de infraestructura vial, los cuales son:

Fase 1. **Prefactibilidad:** Es la fase en la cual se deber realizar el prediseño aproximado del proyecto, presentando alternativas y realizar evaluación económica preliminar recurriendo a costos obtenidos en proyecto con condiciones similares, utilizando modelos de simulación debidamente aprobados por las entidades solicitantes. En esta fase se debe consultar la herramienta o base de datos que determine el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para tal fin, dentro de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL). El objetivo de la fase 1 es surtir el proceso para establecer la alternativa de trazado que a este nivel satisface en mayor medida los requisitos técnicos y financieros.

Fase 2. **Factibilidad:** Es la fase en la cual se debe diseñar el proyecto y efectuar la evaluación económica final, mediante la simulación con el modelo aprobado por

la entidades contratantes. Tiene por finalidad establecer si el proyecto es factible para su ejecución, considerando todos los aspectos relacionados con el mismo.

En esta fase se identifican las redes, infraestructuras y activos existentes, las comunidades étnicas y el patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico que puedan impactar el proyecto, así como títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación.

Desarrollados los estudios de factibilidad del proyecto, podrán la entidad pública o el responsable del diseño si ya fue adjudicado el proyecto, continuar con la elaboración de los diseños definitivos.

Finalizada esta fase de factibilidad, la entidad pública o contratista, si ya fue adjudicado el proyecto de infraestructura de transporte, adelantara el estudio de impacto ambiental, el cual será sometido a aprobación de la autoridad ambiental quien otorgara la licencia respectiva.

Fase 3. **Estudios y Diseños Definitivos.** Es las fases en la cual se deben elaborar los diseños detallados tanto geométricos como de todas las estructuras y obras que se requieran, de tal forma que un constructor pueda materializar el proyecto. El objetivo de esta fase es materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes de tal manera que se pueda dar inicio a su construcción.

Esta misma ley (Ley 1682 de 2013) en el título IV (Gestión y adquisición prediales, gestión ambiental, activos y redes de servicios públicos, de TIC y de la industria del petróleo, entre otros y permisos mineros y servidumbres) en el capítulo I "**Gestión y Adquisición Predial",** define todos aquellos conceptos que deben ser tenidos en cuenta para desarrollar proyectos de infraestructura de transporte, a continuación se darán unos apartes de dicho capitulo.

En el artículo 19 se define esta gestión como un **motivo de utilidad pública e interés social** la ejecución y desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte, así mismo autoriza las actividades relacionadas a la gestión predial tales como expropiación administrativa o judicial de los bienes inmuebles órganos y rurales que se requieran para el desarrollo adecuado de infraestructuras viales, basándose en el artículo 58 de la constitución nacional de Colombia:

"Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultare en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social.

La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad.

Por motivos de utilidad pública o interés social definidos por el legislador, podrá hacer expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Este se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contencioso-administrativa, incluso respecto del precio." (REPÚBLICA DE COLOMBIA, ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE, 1991)

En el artículo 20, encarga y hace responsable al Estado por la adquisición predial y con ello confiere poderes especiales a la entidad o contratista responsable del proyecto para adelantar la respectiva expropiación administrativa soportada en el artículo 19 de esta ley y amparado bajo las leyes 9ª de 1989 y 388 de 1997; o para la expropiación judicial también amparado en la leyes mencionadas anteriormente

y la Ley 1564 de 2102 adicionalmente, también se aclara las reglas a aplicar para estos efectos reglamentados en esta ley.

En este artículo obliga a la entidad responsable del proyecto a inscribir todas las afectaciones en el respectivo folio de matrícula inmobiliaria de los predios afectados y aclara que estas anotaciones tendrán una duración máxima de doce años.

Los parágrafos 1 y 2 del artículo 20 de la Ley 1682 de 2013, hacen las siguientes aclaraciones:

Parágrafo 1. La adquisición de predios de propiedad privada o pública necesarios para establecer puertos, se adelantará conforme a lo señalado en las reglas especiales de la Ley 1 de 1991 o aquellas que la complementen, modifiquen o sustituyan de manera expresa.

Parágrafo 2 Debe garantizarse el debido proceso en la adquisición de predios necesarios para el desarrollo o ejecución de los proyectos de infraestructura de transporte, en consecuencia, las entidades públicas o los particulares que actúen como sus representantes, deberán ceñirse a los procedimientos establecidos en la Ley, respetando en todos los casos el derecho de contradicción.

Por último los artículos 23, 33, 34, 37 establecen un punto de partida para este proyecto de grado ya que establecen lo siguiente:

"**Artículo 23**. **Avaluadores y metodología de avalúo**. El avalúo comercial para la adquisición o expropiación de los inmuebles requeridos para proyectos de infraestructura de transporte será realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o la autoridad catastral correspondiente o las personas naturales o jurídicas de carácter privado registradas y autorizadas por las Lonjas de Propiedad Raíz.

El avalúo comercial, de ser procedente, incluirá el valor de las indemnizaciones o compensaciones que fuera del caso realizar por afectar el patrimonio de los particulares.

Para la adquisición o expropiación de inmuebles requeridos en proyectos de infraestructura de transporte, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) tendrá como función adoptar las normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos que deben aplicarse en la elaboración de los avalúos comerciales y su actualización. Cuando las circunstancias lo indiquen, el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC) introducirá las modificaciones que resulten necesarias.

Las normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos establecidos y/o modificados por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC) son de obligatorio y estricto cumplimiento para los avaluadores, propietarios y responsables de la gestión predial en proyectos de infraestructura de transporte.

**Parágrafo**. El retardo injustificado en los avalúos realizados es causal de mala conducta sancionable disciplinariamente, sin perjuicio de las demás responsabilidades en que pueda incurrir el avaluador.”

“**Artículo 33**. **Adquisición de áreas remanentes no desarrollables**. En los procesos de adquisición predial para proyectos de infraestructura de transporte, las Entidades Estatales podrán adquirir de los titulares de derechos reales sobre los predios requeridos para la ejecución de proyectos de infraestructura, áreas superiores a las necesarias para dicha ejecución, en aquellos casos en que se establezca que tales áreas no son desarrollables para ningún tipo de actividad por no cumplir con los parámetros legales, esquemas o planes básicos de ordenamiento territorial o por tratarse de zonas críticas o de riesgo ambiental o social.”

“**Artículo 34**. **Avalúos comerciales**. Cuando el avalúo comercial de los inmuebles requeridos para la ejecución de proyectos de infraestructura de transporte supere

en un 50% el valor del avalúo catastral, el avalúo comercial podrá ser utilizado como criterio para actualizar el avalúo catastral de los inmuebles que fueren desenglobados como consecuencia del proceso de enajenación voluntaria o expropiación judicial o administrativa.

Para este efecto, el ente estatal una vez perfeccionado el proceso de adquisición predial a favor del Estado, procederá a remitir al organismo catastral o quien haga sus veces y a la autoridad tributaria, el informe del valor pagado por metro cuadrado, hectárea o fanegada del inmueble adquirido.

La entidad territorial podrá decidir si el avalúo catastral debe ser actualizado, y el incremento correspondiente."

"**Artículo 37**. El precio de adquisición será igual al valor comercial determinado por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), la entidad que cumpla sus funciones, o por peritos privados inscritos en las lonjas o asociaciones correspondientes, según lo determinado por el Decreto-ley 2150 de 1995 Y de conformidad con las normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos que sean fijados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). El valor comercial se determinará teniendo en cuenta la reglamentación urbanística municipal o distrital vigente al momento de la oferta de compra en relación con el inmueble a adquirir, su destinación económica, el daño emergente y el lucro cesante. El daño emergente incluirá el valor del inmueble y el lucro cesante se calculará según los rendimientos reales del inmueble al momento de la adquisición y hasta por un término de seis (6) meses." (CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, 2013)

Con la implementación de los proyectos de infraestructura de cuarta generación se dejan al descubierto cuatro principales problemáticas existentes en la gestión predial, consistentes en la disponibilidad oportuna de inmuebles necesarios para estos proyectos:

- Dilaciones en procesos administrativos y judiciales de expropiación.
- Imposibilidad de registro de compra de predios por el Estado.
- Inexistencia de estadales para los métodos de avaluó.
- Demoras por trámites complejos accidentados.

En estos cuatro puntos se ha determinado demoras en los proyectos de hasta tres años.

### 5.2. Documento CONPES 3760 de 2013

El documento Conpes 3760 de 2013 titulado “PROYECTOS VIALES BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIONES PUBLICO PRIVADAS: CUARTA GENERACION DE CONCESIONES VIALES”, hace inicialmente un diagnóstico de la situación actual de la red vial nacional en donde dice que, la red primaria a cargo de la nación cuenta con 16700 Km aproximadamente, de los cuales solamente 1204 Km son doble calzada, que están concentrados en Cundinamarca, Boyacá, Valle del Cauca, los departamentos cafeteros y la costa atlántica, sin embargo, las vías que conectan los grandes centros de producción y consumo con los principales puertos y con las fronteras aun no cuentan con la infraestructura adecuada para movilizar los flujos vehiculares actuales. Adicionalmente, se evidencia un déficit en la capacidad vial para conexiones intermunicipales en ciudades de importancia como Medellín, Bucaramanga y Cúcuta. (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

En este documento se destaca el funcionamiento de las concesiones viales en Colombia entre 1993 y 2010, proyectos de infraestructura vial de primera, segunda y tercera generación los cuales presentaron y han presentado atrasos significativos con respecto a sus cronogramas iniciales con especial énfasis en los sobrecostos prediales debido a una falta de planificación a la hora de hacer la negociación predial.

Este documento tiene un aparte exclusivo para la gestión predial avanzada y enfoca al avance físico de la obra, en el cual dice:

“Una de las actividades en las que se ha destacado el modelo de concesiones, es la gestión predial, que le delegó al sector privado la gestión en el proceso de adquisición de los terrenos necesarios para el desarrollo de los proyectos, obteniendo eficiencias en términos de tiempos de negociación en procesos de enajenación voluntaria.

Con los cambios incorporados en la Ley 1508 de 2012 en lo referente a pagos por disponibilidad, se espera que la gestión predial se impacte positivamente, entre otros, por generar un incentivo al desarrollador del proyecto a realizar una mejor gestión predial que permita la aceleración en la construcción de las unidades funcionales, y por ende en la anticipación de entrega de los mismos, con la consecuente retribución de recursos públicos.

El privado estará a cargo de la gestión predial, sin perjuicio de que con el fin de mejorar la eficiencia de la estructura financiera y por ende el uso de los recursos públicos, el pago para la adquisición de los mismos pueda realizarse a través de aportes realizados por la Financiera de Desarrollo Nacional o el desarrollo de instrumentos de capital o deuda.

Sin embargo, aún persisten dificultades en los procesos de adquisición predial y demoras en los procesos de expropiación que generan sobrepagos y avalúos por encima de los valores reales comerciales. En este sentido, es necesario implementar los ajustes recientes al Código de Procedimiento Civil (Código del Proceso) que agilizan las expropiaciones de predios que no puedan ser adquiridos en una fase de enajenación voluntaria.

Lo anterior debe ir acompañado de estudios prediales desde la etapa de estructuración de los proyectos, que acorde a los lineamientos mencionados a continuación, facilitan la disponibilidad de los predios para construcción y la

posterior adquisición de las franjas necesarias para acelerar el ritmo de ejecución de los contratos, especialmente en la etapa de construcción:

- Promover un cambio normativo para optimizar y favorecer los procesos de expropiación administrativa y judicial.
- La ANI creara procesos expeditos para mantener actualizados los avalúos prediales necesarios en la ejecución de sus obras con la contratación de lonjas inmobiliarias avaluadoras basadas en criterios de experiencia e idoneidad, y la utilización de herramientas como los avalúos corporativos, de esta misma forma contara con una base de datos robusta que sirva de parámetro para futuros proyectos y administración de los riesgos.
- La ANI determinara las variables que generan sobrecostos y hará los estudios necesarios para entender sus causas, la forma de mejorar este problema y creara las bases de datos y los reportes necesarios para mejorar esta gestión en los proyectos.

En caso de que existan predios baldíos rurales requeridos para el proyecto de infraestructura vial, deberá coordinarse con el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-INCODER los trámites necesarios para la formalización de los predios.

Si existen territorios colectivos de comunidades étnicas certificados por el INCODER involucrados en el área del proyecto, deberá adelantarse bajo la coordinación y acompañamiento del Ministerios del Interior y Justicia, y las autoridades Ambientales, un proceso de diálogo y concertación previos, con las comunidades correspondientes.” (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2013)

### 5.2.1. Riesgo predial

El documento también indica que el riesgo predial está relacionado con la necesidad de obtención de los diferentes predios para la ejecución de la obra y la prestación de servicios cumpliendo los indicadores de disponibilidad y el nivel de

servicio de la infraestructura y/o servicio. Dicho riesgo se asocia a dos causas principalmente:

- La gestión en la adquisición predial, la cual continuara en cabeza del concesionario.
- Los costos de adquisición de los predios y sus correspondientes compensaciones socioeconómicas, los cuales contarán con una garantía parcial por parte de la ANI y serán cubiertos por el Fondo de Contingencias.

# 6. MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II

## 6.1. Análisis de Problemas Identificados durante el Desarrollo del Proyecto.

Se busca desarrollar una metodología para el desarrollo adecuado de un "**Manual Para Estudios Prediales en Proyectos de Infraestructura Vial en Fase II",** que permita optimizar cada uno de los procesos dentro de los estudios prediales para obras de infraestructura vial en etapa de factibilidad. Dentro de esta metodología se pretende abordar a fondo las inconsistencias encontradas en estudios previos como:

- Zonas Homogéneas Físicas y Geoeconómicas
- Cartografía catastral
- Topografía
- Usos del Suelo
- Cobertura del Suelo
- Tipificación de construcciones
- Estudios de mercado
- Avalúos puntuales

Los cuales se explicaran en el desarrollo del proyecto en la medida de que cada uno de ellos se vaya identificando según la metodología desarrollada para el manual.

## 6.2. Mapa de Procesos de la Metodología.

Ver Anexo 2.

6.3. Metodología.

La metodología utilizada en el proyecto fue la siguiente:

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE ESTUDIOS | EVALUACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS | DETERMINACIÓN DEL RECURSO HUMANO REQUERIDO |
| | | ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS FÍSICOS REQUERIDOS |
| | | ALISTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN<br>CONSULTA Y COMPRA DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE IGAC |
| | PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y COSTOS | DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD. |
| EJECUCIÓN | DETERMINACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS | RECORRIDO GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO |
| | DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES FÍSICAS | ELABORACIÓN DE PLANOS DE VARIABLES FÍSICAS<br>DETERMINACIÓN DE VARIABLES FÍSICAS RURALES<br>a. Áreas homogéneas de tierras |

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| | | b. Norma de uso del suelo<br>c. Uso actual del suelo<br>DISEÑO Y ELABORACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS PRELIMINARES<br>ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS DEFINITIVAS |
| | DETERMINACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS Y VALORES UNITARIOS POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN | TOMA, ANÁLISIS Y DEPURACIÓN DE INFORMACIÓN DE MERCADO INMOBILIARIO<br>Campo, Internet, otras fuentes |
| | | DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN<br>Definición de la muestra |
| | | AVALÚOS DE PUNTO DE INVESTIGACIÓN Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO<br>Avalúo Comercial por punto de Investigación |

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| | | ELABORACIÓN DEL PLANO DE MERCADO INMOBILIARIO |
| | | CONSOLIDACIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN<br>Procesamiento de la Información |
| | | LIQUIDACIÓN DE LOS AVALÚOS |
| | | ESTIMACIÓN DE VALORES UNITARIOS COMERCIALES PARA TERRENO Y CONSTRUCCIÓN |
| | | ELABORACIÓN DEL PLANO DE ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS |
| | | VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE ZONAS GEOECONÓMICAS |
| REVISIÓN Y APROBACIÓN | COMITÉ DE AVALÚOS | VALIDACIÓN DEL ESTUDIO |
| | CONCEPTO FAVORABLE | |
| TRABAJOS FINALES DEL ESTUDIO | ELABORACIÓN DE PLANOS DEFINITIVOS | ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS<br>ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS |

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| | ELABORACIÓN DE LA MEMORIA TÉCNICA | INFORME FINAL |

Tabla 10. Metodología de Desarrollo del Proyecto.

**ETAPAS DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.**

**ETAPA 1. Planeación y Programación de Estudios.**

6.3.1. Planeación y Programación de Estudios

La base de todos los proyectos de estudio se debe basar en la correcta planeación y programación de los estudios a realizar. En esta etapa se debe tener en cuenta aquellos factores que determinan el éxito del estudio, estos factores son:

6.3.1.1. Evaluación de Recursos Humanos y Físicos

Esta etapa consiste básicamente en la evaluación de los recursos básicos con los que cuenta el proyecto, es decir, en esta etapa da inicio al desarrollo del "MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II". En el cual se da punto de partida hacia una correcta elaboración de dichos estudios.

6.3.1.1.1. Determinación del recurso humano requerido

El recurso humano que se debe tener en cuenta para el desarrollo de estos proyectos, debe tener las capacidades técnicas necesarias las cuales le permitan tener criterio de decisión y determinación en los campos de desarrollo de los proyectos de infraestructura vial, negociación predial, avalúos masivos, sistemas de información geográfica, mercado inmobiliario urbano y rural, planeación y ordenamiento del territorio, manejo de imágenes satelitales y áreas, usos del suelo, entre otras.

Además debe tener el criterio suficiente para tomar decisiones sobre el impacto en la determinación del valor del suelo y de los predios, las áreas requeridas que se verán afectadas por las obras de infraestructura vial.

6.3.1.1.2. Estimación de los recursos físicos requeridos

Los recursos físicos que se deben tener como insumo base para la elaboración y evaluación de los estudios prediales de los proyectos de infraestructura vial en fase II, deben estar acordes a los alcances técnicos del proyecto, tales como la cartografía básica de la zona de estudio, imágenes satelitales y aéreas, planes y/o esquemas de ordenamiento territorial del o los municipios que se verán afectados por el proyecto de infraestructura vial, también se debe tener una base de datos geográfica y espacial de los predios afectados, cuerpos de agua, uso reglamentario del suelo, tipos de vías y especialmente de la infraestructura que va a ser objeto de estudio.

6.3.1.1.3. Alistamiento de la información

La información que se requiere para la realización del proyecto, es importante tenerla de manera organizada de tal manera que cada uno de sus componentes haga parte de un conjunto principal en el cual se pueda diferenciar y organizar según las necesidades y los requerimientos del proyecto, esta información se puede clasificar en 4 principales conjuntos: técnico, catastral, jurídico y geográfico

6.3.1.1.4. Consulta y compra de la información existente IGAC

Como es bien sabido, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, es el ente rector a nivel nacional del manejo de la información geográfica y catastral del país, los insumos allí adquiridos sirven como punto de partida para la iniciación de cualquier tipo de proyecto en el cual se involucren la geomatica y el catastro. El IGAC proporciona principalmente información tipo shape sobre los predios afectados por las obras de infraestructura vial, en este tipo de información se puede encontrar información tal como cedula catastral, folio de matrícula inmobiliaria, nombre del predio, zonas homogéneas, entre otros.

#### 6.3.1.2. Programación de actividades y costos

Es importante tener en cuenta todas y cada una de la actividades que se llevaran a cabo, implícito a ello cada una de estas actividades va ligada a un costo unitario, con lo cual hace de este paso en el desarrollo de la actividad el más importante, ya que define la ruta de proceso y define el procedimiento y las necesidades de cada proyecto, las cuales se hacen únicas para cada uno. También es importante tener en cuenta todas aquellas posibles variables que pueden afectar de manera negativa y positiva el desarrollo de proyecto.

##### 6.3.1.2.1. Definición del plan de trabajo y estimación de duración de cada actividad

El plan de trabajo se debe definir por actividades de manera separada y la duración estimada de cada actividad. Este plan de trabajo debe quedar plasmado en un documento en el cual deben quedar consignadas todas las necesidades, actividades y tiempos de desarrollo de la ejecución del proyecto, este documento servirá como base para la toma de decisiones del proyecto y será la carta de navegación del mismo, el plan de trabajo debe como mínimo contener:

- Objetivos y metas
- Actividades
- Carga y reparto de funciones, tareas y metas
- Seguimiento y control de actividades
- Evaluación periódica de actividades.

**ETAPA 2. Ejecución.**

### 6.3.2. Ejecución

En este capítulo se debe comenzar a desarrollar el proyecto, aquí se debe comenzar a tomar decisiones referentes al mismo. Se debe hacer una evaluación minuciosa de las zonas homogéneas de la zona de influencia del proyecto de infraestructura vial, la determinación de las variables físicas, determinación de valores de los predios de manera masiva y unitaria, la determinación de los tipos

de construcción y todas aquellas variables las cuales permitan obtener de manera asertiva el precio del valor de mercado inmobiliario de la zona de influencia del proyecto de infraestructura vial.

#### 6.3.2.1. Determinación de Zonas Homogéneas Físicas

Como se ha definido previamente las zonas homogéneas físicas, se consideran aquellos espacios geográficos cuyas características físicas son similares y cumplen condiciones de homogeneidad en cuanto a usos del suelo, topografía, capacidad del suelo, disponibilidad de aguas, tipos de vías, destinos económicos, todos ellos basados en los planes o esquemas de ordenamiento territorial. En esta etapa se parte de un conocimiento general de las posibles zonas homogéneas que se encuentran dentro de la zona de estudio, dada por los insumos iniciales, pero se debe tener en cuenta que la determinación de estas se dará definitivamente con el trabajo realizado en campo.

##### 6.3.2.1.1. Recorrido general del área de estudio

Para la determinación de las zonas homogéneas se hace necesario hacer un recorrido completo y detallado sobre la zona de afectación del proyecto de infraestructura vial, con este ejercicio se pretende obtener resultados significativos y congruentes con la dinámica y el comportamiento del mercado inmobiliario en la zona de estudio.

#### 6.3.2.2. Determinación de las variables físicas

Las variables físicas pueden determinarse como aquellas que afectan de alguna manera la geografía en la zona de estudio, estas variables son las áreas homogéneas de la tierra, las normas de uso del suelo, clasificación y uso del suelo.

##### 6.3.2.2.1. Elaboración de planos de variables físicas

Como se mencionó anteriormente las variables físicas son de gran importancia e influencia dentro del proyecto, estas variables deben quedar plasmadas en planos de ubicación del proyecto, los cuales deben detallar de manera muy acorde a la

realidad con el objetivo principal de ayudar a determinar zonas y espacios geográficos homogéneos.

6.3.2.2.2. Determinación de variables físicas rurales

Las variables rurales son importantes dentro de la caracterización de zonas homogéneas geográficas físicas y geoeconómicas de un determinado territorio, en este caso el rural, estas variables físicas rurales se derivan de varias variables tales como vías, cuerpos de agua, topografía, cercanía a puntos dotacionales, servicios públicos, uso del suelo, cultivos, entre otros.

6.3.2.2.2.1. Áreas homogéneas de tierras

Después de la determinación de las variables físicas, se debe determinar a través del reconocimiento en el campo de la zona de afectación y mediante planos de localización las zonas rurales que por su homogeneidad cumplen características, comportamiento, condiciones y usos del espacio geográfico que permitan agruparlos y diferenciar entre sí, lo cual permitirá de manera efectiva realizar un modelo de comparación de valores del mercado predial e inmobiliario de la zona de estudio.

6.3.2.2.2.2. Norma de uso del suelo

Las normas de uso del suelo son determinadas por los diferentes planes o esquemas de ordenamiento territorial de cada ente territorial, esta norma de uso sirve como guía para la determinación de las variables físicas rurales, la capacidad y uso del suelo de una región o zona determinada.

6.3.2.2.2.3. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo determina la productividad actual del suelo, se diferencia de la norma en que esta última solamente de una guía o un grupo de factores, los cuales permiten saber su destino, mientras que el uso determina el aprovechamiento del suelo y sus beneficios económicos.

6.3.2.2.3. Diseño y elaboración de zonas homogéneas físicas preliminares

El inicio del diseño y elaboración de las ZHF, de manera preliminar permite de manera asertiva formular y realizar un balance preliminar sobre la zona de impacto, estudio y valoración afectada principalmente por la obra de infraestructura vial, en este diseño preliminar se confronta la información recopilada en campo y oficina, permitiendo de esta manera desarrollar un modelo de ZHF, más cercanas a la realidad.

6.3.2.2.4. Zonas Homogéneas Físicas definitivas

Después de desarrollar y elaborar las ZHF, en trabajo de campo y oficina, haciendo una aproximación a la realidad y dinámica del mercado inmobiliario, tal como se resaltó en el punto anterior. Estas zonas permitirán deducir las diferentes dinámicas del modelo y del mercado inmobiliario. Es decir con la definición adecuada de estas zonas, se permite tener un conocimiento detallado de la zona de estudio y así de esta manera ofertar por un valor de mercado real sobre la negociación a efectuar sobre los predios afectados.

6.3.2.3. Determinación de Zonas Homogéneas Geoeconómicas y valores unitarios por tipo de Construcción.

Durante el desarrollo de este aparte se determinara a partir de la homogeneidad física del mercado inmobiliario, zonas geoeconómicas que indica directamente la correlación entre las ZHF y el valor de mercado establecido por las diferentes dinámicas económicas de cada terreno, las zonas geoeconómicas siempre se deben determinar por investigaciones económicas dentro de la zona de estudio.

6.3.2.3.1. Toma, análisis y depuración de información de mercado inmobiliario

En este punto se hace referencia al trabajo realizado preliminarmente en campo en donde por cada zona homogénea física, se hace un muestreo de mercado basado en la oferta y demanda del mismo, ajustado a valores de mercado reales y

ajustados en proporción económica en donde se deben descartar de manera efectiva todas aquellas variables que influyen de manera negativa y contribuyen con el incremento desproporcionado de precios de mercado inmobiliario.

6.3.2.3.1.1. Por tipo de construcción

Una de las variables más importantes en la determinación de precios de mercado, es el tipo de construcción existente dentro de los predios afectados en las diferentes obras de infraestructura vial. Esta construcción es influyente y determinante para la obtención de valores económicos de mercado reales, los cuales se ajustan a las necesidades de negociación predial y permiten tener alta certeza con el manejo y el dinamismo inmobiliario.

6.3.2.3.2. Determinación de puntos de investigación

Los puntos de investigación a tener en cuenta, son aquellos donde se muestran mayor homogeneidad con el mercado de la oferta y la demanda del mercado, los cuales permiten tener valores libres de especulación o cercanos a la realidad

6.3.2.3.3. Avalúos de punto de investigación y obtención de información del mercado inmobiliario

En estos puntos de investigación, se realizan avalúos puntuales, lo cual generara un valor del mercado inmobiliario el cual permite de manera certera la determinación de los valores ajustados de la dinámica del mercado inmobiliario.

6.3.2.3.4. Elaboración del plano de mercado inmobiliario

El plano de mercado inmobiliario permite evaluar puntualmente la dinámica de la oferta y la demanda inmobiliaria. Este plano es una guía para determinar los valores de negociación de las zonas afectadas por el proyecto de infraestructura vial.

6.3.2.3.5. Consolidación, procesamiento y análisis de la información

En esta etapa se depura la información obtenida de los estudios de valor de mercado inmobiliario previo, se analiza cada una de las variables que determinan e influyen en el valor de cada predio.

6.3.2.3.6. Liquidación de los avalúos

La liquidación de los avalúos es la fase que permite depurar los valores ya obtenidos, este paso determina los valores de los predios ya subsanados y depurados, esto con el fin de determinar y estimar los valores del predio.

6.3.2.3.7. Estimación de valores unitarios comerciales para terreno y construcción

La estimación de los valores para terreno y construcción, se deben tener en cuenta con el fin de obtener la certeza de los valores a pagar de construcción o terreno dependiendo de la zona afectada.

6.3.2.3.8. Elaboración del plano de zonas homogéneas geoeconómicas

La determinación de los valores de mercado se concluye luego de haber realizado las diferentes actividades de inspección en campo y de una determinación previa de las zonas Homogéneas Geoeconómicas, las cuales permiten determinar, revisar y ajustar los valores unitarios para los diferentes tipos de construcción y terrenos encontrados en la zona de estudio, se sobreentiende que esta actualización de valores será vigente para una determinada época y que dependiendo de la dinámica del mercado inmobiliario esta puede variar acorde a las necesidades del mercado

6.3.2.3.9. Verificación del estudio de Zonas Geoeconómicas

Después de haber determinado en el trabajo de oficina las Zonas Geoeconómicas previamente estudiadas, se procede a hacer una revisión en campo la cual permite corroborar la información previamente obtenida, corregir posibles errores y reafirmar todos aquellas premisas y aciertos que se tuvieron a la hora de determinar dichas zonas.

**ETAPA 3. Revisión y Aprobación**

6.3.3. Revisión y Aprobación

Los valores de mercado deben ser revisados y aprobados previa validación de estudio, realizado por el Comité de Avalúos establecido para tal fin. En la

validación de estudio, se revisara minuciosamente todas y cada una de las variables que determinaron las Zonas Homogéneas Físicas y Geoeconómicas, la dinámica del mercado, los avalúos de los predio.

6.3.3.1. Comité de avalúos

El comité de Avalúos, identifica los resultados obtenidos del trabajo de oficina y de campo con ello, obtiene e interpreta evidencias de los valores y la dinámica del mercado inmobiliario, después da unas recomendaciones si es necesario implementar cambios y mejoras

6.3.3.1.1. Validación del estudio.

En la validación del estudio, se procede a revisar las variables anteriormente mencionadas y se da el respectivo aval para comenzar la fase de negociación.

6.3.3.2. Concepto favorable

Tiene como propósito dar un concepto sobre la investigación de mercado realizada, el cual este soportado por los estudios previamente realizados y que permitan dar viabilidad al estudio previamente realizado, este concepto da via libre a la última etapa del manual en el cual se muestran los resultados finales y la elaboración de la memoria técnica.

6.3.3.2.1. Validación del Estudio.

En la validación del estudio, se procede a revisar las variables anteriormente mencionadas y se da el respectivo aval para comenzar la fase de negociación.

**ETAPA 4. Trabajos Finales del Estudio.**

6.3.4. Trabajos Finales del Estudio

Es la última etapa del manual, esta permite evidenciar los resultados y recomendaciones obtenidas.

6.3.4.1. Elaboración de planos definitivos

Se elaboran los planos definitivos de valor potencial, Zonas Homogéneas Físicas y Zonas Homogéneas Geoeconómicas, de la zona de estudio.

6.3.4.1.1. ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS

Elaboración de los planos de las Zonas Homogéneas Físicas.

6.3.4.1.2. ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS

Elaboración de los planos de las Zonas Homogéneas Geoeconómicas.

6.3.4.2. Elaboración de la memoria técnica

En la memoria técnica se recogen todos los pasos y procedimientos realizados en el estudio predial

6.3.4.2.1. Informe final

Finalización del estudio predial en Fase II, que como se mencionó anteriormente, mostrara un concepto de valor emitido, recomendaciones, procedimientos y etapas de desarrollo del proyecto.

6.4. Aspectos a tener en Cuenta en la Metodología del Desarrollo del Manual.

6.4.1. Determinación de la Franja de Estudio

6.4.1.1. *Determinación de la Afectación Predial*

- ✓ Obtención de la Información Base
- ✓ Ajuste y generación de la base de datos predial
- ✓ Determinación de predios y áreas afectadas
- ✓ Áreas Remanentes
- ✓ Determinación de construcciones afectadas
- ✓ Determinación de coberturas vegetales del área afectada

6.4.2. Trabajo de Campo

6.4.3. Procesamiento de la información recopilada en campo

- ✓ Base de datos
- ✓ Valoración del Terreno
- ✓ Determinación de Zonas Homogéneas Físicas
- ✓ Zonas homogéneas geoeconómicas
- ✓ Determinación de valores de construcción
- ✓ Determinación de valores de cultivos
- ✓ Estructuración de costos

6.4.4. Productos a entregar

a. Base de datos con la información recopilada
b. Mapas temáticos (Pendientes, Político, Hidrología, usos del suelo, etc.)
c. Mapa con ubicación de zonas de posible problemática predial
d. Montaje de Información catastral Vs. Trazado de alternativas
e. Mapa de afectación predial preliminar
f. Informe de Análisis de alternativas a nivel predial
g. Mapa de afectación predial final
h. Base de datos Predial – Catastral
i. Mapa de zonas Homogéneas Especificas
j. Base de Datos de construcciones y cobertura del suelo
k. Base de datos depurada con el estudio de mercado
l. Fichas de Avalúos realizados
m. Base de datos con valores de predios
n. Mapa predial final con valores prediales
o. Informe de zonas homogéneas finales
p. Informe de obtención de valores de suelo, construcción y cultivos.
q. Mapa de zonas Homogéneas Geoeconómicas
r. Diagnostico técnico y legal de los predios.
s. Acciones a implementar para subsanar limitaciones prediales.
t. Estrategias para desarrollar la gestión predial.
u. Base de datos con estimación y costos de la adquisición de los predios.

6.5. Temas a Tener en Cuenta en el Desarrollo del Manual.

6.5.1. Debida Diligencia

Alistamiento previo de todos aquellos insumos y documentos cartográficos, geográficos, catastrales; los cuales permiten hacer un diagnóstico previo de estado jurídico catastral de la zona de estudio

### 6.5.2. Insumos

Adquisición y elaboración de insumos iniciales y generales para la correcta elaboración del proyecto.

#### 6.5.2.1. Ficha Predial.

Es un documento de carácter técnico, jurídico y cartográfico, el cual genera una aproximación real sobre la situación catastral del predio a afectar, en donde se puede identificar de manera correcta las franjas de afectación en la ejecución de la obra

#### 6.5.2.2. Documentos soportes sobre el predio afectado.

Los documentos soportes son aquellos que por su naturaleza indican de manera efectiva y eficaz la tradición de cada predio, así mismo con estos documentos se puede vislumbrar una clara razón de información importante tal como el área del terreno, área construida, destino del predio, folio de matrícula, propietarios actuales, tradentes, entre otros.

Es importante saber que con estos documentos se puede y debe realizar un estudio predial el cual es un soporte y estudio jurídico para cada predio, este estudio de títulos consiste en una investigación predial previo una recolección de datos y documentos jurídicos los cuales soporten la tradición del predio.

En el estudio de títulos se comprueba la correspondencia del folio de matrícula inmobiliaria, los boletines catastrales, planos urbanísticos, cedula catastral, títulos de propiedad, entre otros. Generalmente se hace el estudio para los últimos años de tradición del predio o las tres últimas afectaciones de compra venta de este mismo.

Los documentos soportes sobre el predio afectado son:

- Folio de matrícula inmobiliaria: Corresponde al número de folio de matrícula del predio, según la oficina de registro de instrumentos públicos de cada seccional.

- Títulos de bien inmueble o predio: Hace referencia a las escrituras o títulos que soporten la legalidad de la adquisición del predio o del bien inmueble, este es un documento legal que acredita la propiedad sobre un predio y da soporte a la tradición del predio plasmado sobre el folio de matrícula inmobiliario.
- Certificado catastral: Es un certificado expedido por la autoridad catastral correspondiente ya sea está a nivel, nacional, departamental o municipal, generalmente lo expide el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, con excepción del catastro descentralizado de Bogotá, Cali, Medellín y Antioquia. En este boletín se certifica el departamento y municipio de ubicación del predio, numero predial, nombre e identificación del o los propietarios y/o poseedores del predio, área del terreno, área construida, avaluó catastral, matricula inmobiliaria, dirección o nombre del predio, numero de certificado, fecha de expedición, colindantes o datos jurídicos a solicitud del usuario
- Planos de ubicación del predio. Los planos de ubicación del predio, dan una ubicación aproximada del estado actual del predio, predios colindantes, áreas de afectación del predio por la obra y posibles áreas de las construcciones también afectadas.

6.5.2.3. Base de datos catastral sobre los predios afectados.

La base de datos catastral es suministrada inicialmente por la entidad encargada del catastro de la ciudad o municipio objeto de estudio, para nuestro país esas entidades son, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o los catastros descentralizados de Bogotá, Cali, Medellín y Antioquia. La información suministrada en esta base contiene datos importantes para la identificación de cada predio, los datos que contienen son:

- Nombre del predio
- Cedula Catastral

- Folio de Matricula Inmobiliaria
- Área del predio

Una vez analizados estos datos se debe tener en cuenta que la mayoría de datos no han sido actualizados de manera adecuada por los diferentes entes territoriales por lo tanto es necesario tener en cuenta todos los cambios encontrados en terreno de cada uno de los predios afectados.

Con esta base solo se busca tener un inventario exacto de cada uno de los predios que se van a afectar por la adecuación de la infraestructura vial, se debe tener en cuenta que en esta fase solo se tendrá la información básica de los predios mas no las áreas de afectación de los mismos.

#### 6.5.2.4. Tira cartográfica de los predios afectados

La tira cartográfica indica implícitamente el conocimiento adecuado de los predios afectados en la zona de estudio, esta tira debe contener información de cada uno de los predios (cedula catastral, folio de matrícula inmobiliaria, propietarios, poseedores, ocupantes, calidad jurídica del predio, abscisa inicial y abscisa final de afectación del predio).

#### 6.5.2.5. Certificados catastrales

Los certificados catastrales permiten conocer de manera efectiva el estado catastral del predio, generalmente estos certificados son expedidos en la alcaldía de cada municipio y en ellos se reflejan la calidad y condición actual de cada predio.

#### 6.5.2.6. Folios de matrícula inmobiliaria actualizados

Se recomienda que el folio de matrícula inmobiliaria sea adquirido por lo menos tres meses antes de los estudios de títulos a realizar de cada predio, con ello se permite tener una visión clara del predio.

#### 6.5.2.7. Títulos que soporten la tradición del predio

Los títulos soporte (escrituras públicas, sentencias, resoluciones, entre otras), dan soporte de la legalidad de la tradición del predio. Estos títulos son aquellos que soportan la tradición reflejada en el folio de matrícula.

#### 6.5.2.8. Información necesaria en donde se muestren las afectaciones sobre el predio (servidumbres y rondas de rio).

Las servidumbres que son legalmente constituidas también se encuentran legamente identificadas en los folios de matrícula de cada uno de los predios, con sus respectivos títulos de constitución de servidumbre.

Las servidumbres de hecho son aquellas que se identifican dentro de cada predio pero que no cuentan con una legalización constituida dentro del folio de matrícula y que se debe subsanar.

Las rodas de rio y cuerpos de agua son de vital importancia, ya que una adecuada y eficaz ubicación de ellos, ya que si estos están afectados en la zona de proyecto, el trazado debe cambiarse para no afectar dichos cuerpos de agua.

#### 6.5.2.9. Fotocopia de la cedula del titular del predio

La plena identificación del propietario, poseedor, ocupante o dueño de las mejoras, permite saber y conocer la situación legal de la persona natural o jurídica con quien se realizara la negociación predial y con ello se puede evitar el daño legal en las negociaciones.

#### 6.5.2.10. Resoluciones de adjudicación de baldíos expedidas por en INCODER

Cuando existe un predio baldío dentro de la zona de influencia se debe tener en cuenta las resoluciones de adjudicación, ya que estas también permiten saber el estado jurídico de estos predios.

### 6.5.3. Ajuste Cartográfico

El ajuste cartográfico es un paso fundamental en el manual de procedimientos, ya que de este depende la ubicación exacta de cada uno de los predios afectados dentro de cada una de las obras de infraestructura predial.

### 6.5.4. Tipos de Tierra

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamento en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento y usos específicos. Este ordenamiento proporciona una información básica que muestra la problemática de los suelos bajos los aspectos de limitaciones de uso, necesidades y prácticas de manejo que requieren y también suministra elementos de juicio necesarios para la formulación y programación de planes integrales de desarrollo. Fuente: https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea30s/ch028.htm

### 6.5.5. Zonas Homogéneas Físicas

La resolución 070 de 2011, es la norma directriz para la determinación de zonas homogéneas físicas, en ella se definen aquellos conceptos básicos que permiten entender y comprender de mejor manera que es una zona homogénea física. Se da una definición de catastro enmarcando una necesidad económica para determinar y dividir zonas homogéneas físicamente con el fin de determinar una característica global económica sobre un área de terreno determinada

La clasificación de las tierras para la determinación de las zonas homogéneas físicas rurales se obtendrá con fundamento en las condiciones agrologicas, topográficas, climatológicas de los suelos y en su capacidad y limitaciones de uso y manejo.

Una zona homogénea física se puede definir como un espacio geográfico cuyas características físicas son similares en cuanto a vías, topografía, servicios públicos, uso del suelo, norma de uso del suelo, tipificación de las construcciones,

homogeneidad de la tierra, disponibilidad del agua y todas aquellas variables que permitan identificar homogeneidad en una zona determinada.

Lo primero que se debe tener en cuenta para determinar una zona homogénea física es identificar y diferenciar cada una de las variables que componen un territorio, ya sea este urbano o rural.

#### 6.5.5.1. Zonas Homogéneas Físicas Urbanas

Una zona homogénea física urbana puede denominarse como aquel espacio geográfico, ubicado dentro del perímetro urbano y el perímetro de expansión urbana, los cuales tienen características físicas similares dependiendo de ciertas variables. Comúnmente estas son:

##### 6.5.5.1.1. Sector normativo

El sector normativo se puede considerar como una zona en la cual la normatividad y regulación de áreas de actividad y tratamientos urbanísticos son homogéneos entre sí.

##### 6.5.5.1.2. Subsector por uso

Una vez identificados los diferentes sectores normativos dentro de la zona urbana, los cuales indican de manera efectiva el uso de los diferentes suelos urbanos, sus posibles restricciones de tratamiento urbanístico.

Se deben establecer criterios para la localización de actividades y procesos económicos, donde se definen e identifican cuatro categorías generales en el suelo urbano y asigna usos a cada una de ellas. (ALCALDÍA DE MEDELLÍN, 2006)

- Áreas y corredores de actividad múltiple
- Áreas y corredores de usos especializados
- Áreas predominantes residenciales
- Áreas de producción.

De estas cuatro categorías se pueden identificar cinco tipologías de usos del suelo, las cuales son:

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- Servicios
- Usos especiales (aquellos que requieren aprobación especifica: salud, educación, vivienda, entre otros)

6.5.5.1.3. Subsector por edificabilidad

Al igual que el subsector de uso, el subsector por edificabilidad se deriva directamente del sector normativo. Este subsector nos indica el índice máximo de ocupación, conservación, altura máxima permitida, aislamientos laterales y posteriores, de cada una de las edificaciones que se encuentran en una determinada zona y que cumplen condiciones de edificabilidad similares, por otra parte este subsector relaciona elementos del espacio público.

6.5.5.1.4. Áreas de actividad

Generalmente se contemplan 5 áreas de actividad, de las cuales se puede establecer la destinación económica en función de la estructura urbana, estas áreas de actividad son:

| **ÁREA DE ACTIVIDAD** | **ZONA** | **APLICACIÓN** |
|---|---|---|
| RESIDENCIAL | Residencial Neta | Zonas de uso exclusivo residencial. Se permite la presencia limitada de comercio y servicios, sin superar el 5% de área bruta del sector normativo, siempre y cuando se localicen en manzanas comerciales, en |

| ÁREA DE ACTIVIDAD | ZONA | APLICACIÓN |
|---|---|---|
| | | centros cívicos y/o en ejes de borde, que ya tienen presencia de comercio y servicios. |
| | Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios | Zonas de uso residencial, en las cuales se delimitan las zonas de uso residencial exclusivo y zonas delimitadas de comercio y servicios, localizadas en ejes viales, manzanas comerciales, las cuales no pueden ocupar más del 30% de área bruta del sector normativo. |
| | Residencial con comercio y servicios en la vivienda | Zonas residenciales, en las cuales además de tener zonas delimitadas para el comercio y el servicio en un máximo del 30% del área bruta del sector normativo, las unidades de vivienda pueden albergar dentro de la propia estructura arquitectónica (usos de comercio y servicios, clasificados como actividad limitada) |
| DOTACIONAL | Equipamientos | Zonas para el desarrollo de |

| ÁREA DE ACTIVIDAD | ZONA | APLICACIÓN |
|---|---|---|
| | Colectivos | instalaciones:<br>a. Educativas<br>b. Culturales<br>c. De salud<br>d. De bienestar social<br>e. De culto |
| | Equipamientos deportivos y recreativos | Zonas definidas para provisión de parques públicos |
| | Parques | Zonas definidas para provisión de parques públicos |
| DOTACIONAL | Servicios urbanos básicos | Zonas definidas para edificaciones e instalaciones de servicios relacionados con:<br>a. Seguridad ciudadana<br>b. Defensa y justicia<br>c. Abastecimiento de alimentos<br>d. Recintos feriales<br>e. Cementerios y servicios funerarios<br>f. Servicios de la administración publica<br>g. Servicios públicos y de |

| ÁREA DE ACTIVIDAD | ZONA | APLICACIÓN |
|---|---|---|
| | | transporte |
| COMERCIO Y SERVICIOS | De servicios empresariales | Zonas para centros de negocios y oficinas de escala metropolitana |
| | De servicios empresariales e industriales | Zonas para centros de negocios, oficinas de escala metropolitana e industrias con baja ocupación. |
| | Especial de servicios | Sectores de conservación que permiten servicios seleccionados a empresas y personas con baja afluencia de público. |
| | De servicios al automóvil | Zonas de servicios relativos al mantenimiento, reparación y suministro de insumos a vehículos. |
| | De comercio cualificado | Zonas y ejes consolidados de escala metropolitana y urbana, conformados por |

| ÁREA DE ACTIVIDAD | ZONA | APLICACIÓN |
|---|---|---|
| | | establecimientos comerciales de venta al detal. |
| | De comercio aglomerado | Zonas conformadas por establecimientos de comercio y servicios varios, en proceso de consolidación. |
| | Comercio pesado | Zonas de comercio mayorista y venta de insumos para la industria y materiales de construcción a gran escala. |
| | Grandes superficies comerciales | Zonas conformadas por grandes establecimientos existentes, especializados en comercio y servicios a escala metropolitana. |
| URBANA INTEGRAL | Residencial | Zonas caracterizadas por el uso de vivienda y ocupación complementarias. Los usos diferentes de la vivienda no podrán superar el 25% de área útil del plan parcial. |
| | Múltiple | Zonas en las que se permiten una ocupación libre de vivienda, comercio y servicios, industria y |

| ÁREA DE ACTIVIDAD | ZONA | APLICACIÓN |
|---|---|---|
| | | dotacionales |
| URBANA INTEGRAL | Industrial y de servicios | Zonas para centros de negocios, oficinas de escala metropolitana e industrias con baja ocupación |
| INDUSTRIAL | Industrial | Zonas señaladas en el plano de áreas de actividad |

Tabla 11. Áreas de Actividad. Fuente: *(SILVA HERRERA, 2005)*.

6.5.5.2. Tratamientos urbanísticos

Los tratamientos urbanísticos son instrumentos normativos que orientan de manera diferenciada, las intervenciones que se puedan realizar en el territorio, el espacio público y las edificaciones según las características físicas y las dinámicas del ámbito de aplicación, acorde a cada modelo de ordenamiento.

Estos tratamientos urbanísticos hacen relación a las intervenciones que se pueden realizar en el territorio, el espacio público y las edificaciones. Los diferentes tratamientos urbanísticos se aplican en áreas debidamente delimitadas dentro de la zona urbana y de expansión.

6.5.5.3. Tratamiento de desarrollo

Este tipo de tratamiento se aplica exclusivamente a predios que son urbanizables. Este tipo de predios urbanizables son aquellos a los cuales no se les han adelantado ninguno proceso urbanización y los cuales pueden ser desarrollados urbanísticamente.

El proceso de desarrollo urbanístico se adelanta mediante proceso de urbanización y planes parciales de desarrollo, estos procesos consisten en dotar a

un predio urbanizable de infraestructuras y dotaciones que lo hagan apto para el proceso del desarrollo de construcción.

6.5.5.4. Tratamiento de consolidación

Este tratamiento regula la transformación de todas las estructuras urbanas, con lo cual se busca consolidar y garantizar la coherencia existente entre el uso del suelo urbano y el sistema de espacio público existente y planeado.

6.5.5.5. Tratamiento de renovación urbana

Este tipo de tratamiento busca la transformación de zonas plenamente desarrolladas de un espacio urbano las cuales han sido detectadas en condiciones de sub utilización de las estructuras urbanas existentes dentro de dicha zona, todo esto con el fin de aprovechar al máximo el potencial del uso del suelo y su debido desarrollo.

6.5.5.6. Tratamiento de conservación

Este tratamiento tiene como objetivo proteger el patrimonio existente en una zona urbana, con el fin de preservarlo y adaptarlo a las dinámicas del crecimiento urbano propios de estas zonas.

6.5.5.7. Tratamiento de mejoramiento integral

Este tratamiento rige principalmente las actuaciones de planeamiento y regularización de los asentamientos humanos localizados en las zonas urbanas.

6.5.5.8. Destinación económica

Se define como la actividad económica predominante en cada una de las zonas del espacio urbano, las cuales se pueden definir de la siguiente manera:

6.5.5.8.1. Zona Residencial

Hace referencia al espacio cuyas construcciones y edificaciones tienen como función principal albergar en forma adecuada a personas, se pueden presentar varias modalidades entre las cuales se pueden encontrar la propiedad individual unifamiliar y propiedad horizontal.

6.5.5.8.2. Zona Comercial

Es el espacio cuyas edificaciones y construcciones están destinadas a la comercialización de bienes y servicios.

6.5.5.8.3. Zona Industrial

Hace referencia al espacio urbano, en donde las edificaciones y construcciones están dedicadas a la explotación y transformación de materias primas.

6.5.5.8.4. Zona Institucional o dotacional

Hace referencia al espacio urbano el cual está destinado a la prestación de servicios sociales.

6.5.5.8.5. Zonas de predios sin edificar

Es el espacio urbano que no presenta construcción alguna, comprende predios urbanizables no urbanizados, no urbanizables y predios oficiales no construidos.

6.5.5.9. Tipo Según Destinación Económica

De las categorías de la destinación económica se tiene que:

- Tipo en zona residencial
  - Vivienda unifamiliar
  - Vivienda bifamiliar y trifamiliar
  - Vivienda multifamiliar
  - Agrupaciones o conjuntos
  - Vivienda compartida
- Tipo en zona comercial
  - Cobertura local
  - Cobertura zonal
  - Cobertura metropolitana
- Tipo en zona industrial
  - Industria transformadora Tipo 1
  - Industria transformadora Tipo 2
  - Industria transformadora Tipo 3



- Industria extractiva

- Tipo en zona dotacional
  - Asistenciales
  - Educativos
  - Culturales
  - Administrativos y de seguridad
  - Recreativos y deportivos
  - Religiosos y de culto
  - De abastecimiento
  - Servicios urbanos especiales
- Tipo en destino predios no edificados
  - Urbanizables no urbanizados
  - No urbanizables
  - Urbanizados no edificados

6.5.5.10. Servicios Públicos

En esta variable se estudia la cobertura existente en la zona urbana de cobertura de servicios públicos y la calidad de prestación de servicio en dichas zonas. Se divide en dos categorías: Servicios básicos (Acueducto, energía eléctrica, alcantarillado, gas, residuos sólidos, telefonía y comunicaciones, transporte público) y servicios complementarios (Vigilancia pública y/o privada, parabólica, entre otros)

6.5.5.11. Vías

Hace referencia a la calidad y cobertura de las vías de acceso que tiene cada una de las zonas urbana, las vías a este nivel se clasifican de acuerdo a su anchura, calzada, separadores, sardineles, andenes, entre otros. Según su clasificación se definen:

- V0: Ancho mínimo de 100 metros
- V1: Ancho mínimo de 60 metros



- V2: Ancho mínimo de 40 metros
- V3: Ancho mínimo de 30 metros
- V4: Ancho mínimo de 25 metros
- V5: Ancho mínimo de 18 metros
- V6: Ancho mínimo de 16 metros
- V7: Ancho mínimo de 13 metros
- V8: Ancho mínimo de 10 metros
- V9: Ancho mínimo de 8 metros

Su jerarquización se define de la siguiente manera:

- Malla arterial principal y la malla arterial complementaria : V0, V1, V2 y V3
- Malla vial intermedia: V4, V5 y V6
- Mala vial local: V7, V8 y V9

Las vías también se deben clasificar también su estado de conservación:

- Vías en buen estado
- Vías en regular estado
- Vías en mal estado
- Sin vías

| Código | Descripción | Clasificación | Tipo |
|---|---|---|---|
| 1 | Vías Buenas | Pavimentada, dos o más vías<br>Sin Pavimentas, dos o más vías | 1<br>2 |
| 2 | Vías Regulares | Pavimentadas, vía angosta<br>Sin pavimentar, vía angosta | 3<br>4 |
| 3 | Vías malas | Transitable en tiempo seco<br>Carreteable solo para vehículos medianos | 5<br>6<br>7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Camino real o de herradura | |
| 4 | Sin Vías | Sendero | 8 |
| | | Sin vías | 9 |

Tabla 12. Clasificación tipo de vías. Fuente: *(SILVA HERRERA, 2005)*

6.5.5.12. Topografía

Son las características naturales y geográficas relacionadas con el relieve, en esta variable se tiene en cuenta factores como pendientes, altura, áreas potenciales, entre otros. Su principal factor de clasificaciones es según la pendiente, la cual se clasifica:

- Plano: con pendientes entre 0 y 7%
- Inclinado: con pendientes entre 7 y 15%
- Empinado: con pendientes mayores a 15%

6.5.5.13. Zonas Homogéneas Físicas Rurales

Una Zona Homogénea Física Rural se define por ser un espacio geográfico ubicado por fuera del perímetro urbano, esta zona al igual que la zona homogénea física urbana se debe definir por características similares las cuales las diferencien de zonas adyacentes.

6.5.5.13.1. Capacidad Productiva

La capacidad productiva de un suelo se basa en una integración de efectos combinados del clima y de las características permanentes de suelo como pendiente, textura, drenaje superficial e interno, profundidad, contenido de materia orgánica, efectos de erosión, tipos de minerales, fertilidad natural, sus propias limitaciones de uso, requerimientos de manejo y riesgos de daños por su uso agrícola inadecuado, es decir que puede definirse como la combinación natural del clima y las características topográficas así como la posibilidad de mecanización del suelo. (MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS DE GUATEMALA, 2005)

#### 6.5.5.13.2. Disponibilidad de aguas

Hace referencia a la disponibilidad de agua, ya sean estas superficiales o subterráneas, tales como ciénagas, ríos, lagunas, lagos, entre otros, los cuales se encuentren en una zona determinada y sean factores de diferenciación entre varias zonas.

#### 6.5.5.13.3. Vías

El acceso de vías es importante en la decisión de inclusión o exclusión de predios dentro de una zona de condiciones físicas similares. Como todos los factores anteriormente mencionados dependiendo de la cantidad, calidad y clase de vías los niveles económicos y de acceso a una determinada zona varían con respecto a otras.

Las vías se pueden categorizar según sus criterios, estos son:

##### 6.5.5.13.3.1. Funcionalidad.

Dependiendo de los criterios que se adopten para cada una de las vías, se debe tener en cuenta el principio de que todas y cada una de ellas debe cumplir con su objetivo principal, el cual se basa en establecer una comunicación terrestre eficiente de pasajeros, carga, comercialización desde un lugar a otro.

Ahora bien las vías se dividen en categorías, cada una de ellas tiene una función primordial, estas categorías son:

- Red de primer orden, las cuales permiten la comunicación a nivel nacional
- Red de segundo orden, las cuales permiten la comunicación a nivel intermunicipal
- Red de tercer orden, las cuales permiten la comunicación a nivel veredal.
- Transito promedio diario

El transporte terrestre tiene como principio la unión entre diferentes sectores ya sean estos económicos, culturales y sociales. Al establecer este principio en el transporte terrestre implica la circulación de vehículos y por lo tanto tránsito de

vehículos. El ministerio de transporte de Colombia, mediante estudios y análisis de tránsito, determina no solo el grado de utilización de cada via sino el tipo de utilización que se tiene, entonces se tiene que:

| **CATEGORÍA** | **LÍMITE INFERIOR** | **LÍMITE SUPERIOR** |
|---|---|---|
| Red de Primer Orden | | >= 700 Vehículos /día |
| Red de Segundo Orden | 150 Vehículos / día | < 700 Vehículos / día |
| Red de Tercer Orden | >= 1 Vehículo / día | < 150 Vehículos / día |

Tabla 13. Funcionalidad según tipo de vía. Fuente: INVIAS

6.5.5.13.3.2. Diseño geométrico

El diseño geométrico depende exclusivamente de los ajustes de las condiciones topográficas del terreno, el tipo de suelo y el volumen de usuarios, los cuales son determinantes para que la geometría de una via sean factores en reducción de costos de operación vehicular, tiempos de viaje e incremento en las velocidades de operación, los factores son:

| **CATEGORÍA** | **LÍMITE INFERIOR** | **LÍMITE SUPERIOR** |
|---|---|---|
| Red de Primer Orden | Doble Calzada | Doble Calzada |
| | Calzada Sencilla | >= a 7.30 metros |
| Red de Segundo Orden | Calzada Sencilla | < 7.30 metros |
| Red de Tercer Orden | Calzada Sencilla | <= a 6.00 metros |

Tabla 14. Diseño geométrico de vías. Fuente: INVIAS

6.5.5.13.4. Población

La población es la variable socioeconómica más importante dentro de los criterios de clasificación de las vías, de ello depende la importancia que va a tener cada una de las vías, también se debe tener en cuenta la conectividad entre regiones y

ello implica diversidad de población. Entonces se tiene que dependiendo de la población se da una función primordial para cada categoría de via, así:

- Red de Primer Orden: Población de Capitales de departamento, pasos de frontera y/o puertos Marítimos o puertos fluviales
- Red de Segundo Orden: Cabeceras municipales con más de 15000 habitantes.
- Red de Tercer Orden: Cabeceras municipales con menos de 15000 habitantes.

Otro tipo de criterios que se pueden tener en cuenta para clasificar y categorizar las vías de comunicación son:

- Tipo de superficie
- Velocidad de operación
- Longitud de viaje
- Porcentaje de vehículos pesados

6.5.5.13.5. Norma de Uso y Usos del Suelo

Según datos del ministerio de Agricultura de Colombia, de las 114 millones de hectáreas de superficie continental, 4,9 millones de hectáreas son destinadas a producción agrícola y 38 millones de hectáreas a la ganadería.

Para la estructura productiva agrícola de Colombia los cultivos alimentarios tradicionales ocupan la mayor proporción de área sembrada (90 %), es decir estas áreas se dedican al componente de canasta básica alimentaria, mientras que la superficie destinada a cultivos no alimentarios como algodón, tabaco, fique, flores, caña para etanol y palma para biodiesel, solo representa el 2.5% de área total y los cultivos forestales el 7,2%

### 6.5.6. Fotointerpretación

Proceso por el cual se interpreta una determinada zona de estudio y se determina cierto tipo de características las cuales permiten diferenciar elementos y áreas de dicha zona

### 6.5.7. Estudio de Mercado

El estudio de mercado permite conocer de manera cierta la dinámica de valor (oferta y demanda) de los bienes inmuebles en una determinada zona

### 6.5.8. Zonas Homogéneas Geoeconómicas

Se puede definir como Zona Homogénea Geoeconómica, como un proceso que se basa en una investigación económica realizada en Zonas Homogéneas Físicas, el cual mide el valor del mercado inmobiliario de los terrenos ubicados en dichas Zonas Homogéneas Físicas.

Los puntos de investigación económica, son seleccionados dentro de un área (urbana o rural), de la zona de estudio en donde se establecen valores unitarios de terreno, se debe también realizar un análisis directo o indirecto de los precios del mercado inmobiliario.

La metodología para determinar una Zona Homogénea Geoeconómica es:

- Calcular el tamaño de la muestra
- Determinar puntos de investigación
- Calcular el valor del metro cuadrado del terreno

# 7. CASO DE ESTUDIO

## 7.1. Marco Espacial.

- San Gil, Santander

San Gil se encuentra ubicada a 96 kilómetros de Bucaramanga, capital del Departamento de Santander, y a 327 kilómetros de la capital de la República, Bogotá. Respecto al paralelo del Ecuador y Meridiano de Greenwich, la cabecera municipal está localizada a 6º 33′ de latitud norte y a 73º 8′ de longitud occidental.

Es la capital de la provincia de Guanentá y tiene un área de 149,5 kilómetros cuadrados; en la actualidad, su área urbana supera ligeramente las 1000 [Ha] y sus límites intermunicipales son: por el norte con los municipios de Villanueva y Curití, por el oriente con Curití y Mogotes, por el sur con el Valle de San José y Páramo, y por el occidente con Pinchote, Cabrera y Barichara. Fuente: Alcaldía Municipal de San Gil.

- Charalá, Santander

El Municipio de Charalá, se encuentra ubicado al sur del Departamento de Santander del Sur a 135 Km. de Bucaramanga, a 37 Km. de San Gil, a 430 Km. de Santa Fe de Bogotá.

**Límites del municipio**

Al oriente Con Encino y Coromoro

Al Occidente Con Oiba, Confines y Suaita

Al Norte Con Páramo, Ocamonte y Mogotes

Al Sur Con Gámbita y Duitama en el Departamento de Boyacá

**Extensión total:** 411 Km2

**Extensión área urbana:** 0.7 Km2

**Extensión área rural:** 413.9 Km2

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 1290

**Temperatura media:** 21º C

**Distancia de referencia:** 131 Km de Bucaramanga

Fuente: Alcaida Municipal de Charalá

7.2. Presentación del Proyecto Via San Gil - Charalá.

- Identificación:

Prioridad Estratégica: Infraestructura de Conectividad

Estrategia de Desarrollo Territorial: Mejoramiento, rehabilitación y pavimentación de la Red Secundaria.

Sector: Transporte

Proyecto: “Pavimentación, mejoramiento, y mantenimiento de la via San Gil Charalá – Duitama.

- Objetivos

Objetivo General: Intervenir la via San Gil – Charalá – Duitama del Departamento de Santander, para mejorar los niveles de articulación entre redes viales, áreas productivas y mercados regionales, nacionales e internacionales.

Objetivo Específico: Pavimentación, mejoramiento y mantenimiento de la via San Gil – Charalá – Duitama.

- Descripción del Proyecto

La vía San Gil – Charalá – Limites Boyacá (Taladro) es de carácter secundario, tiene una longitud de 84 Km, de los cuales 47 se encuentran pavimentados. El sector Charalá – Taladro hace parte del corredor Ecoturístico, el cual ofrece un trayecto más corto y de mejores características geométricas para conectarnos con el vecino Departamento de Boyacá, beneficiando a los municipios de San Gil, Valle de San José, Paramo, Ocamonte, Charalá, Coromoro y Encino. La vía parte

en San Gil sobre la vía Nacional Troncal Central (ruta 45A) y finaliza en Duitama sobre la vía Troncal del Norte en Duitama Departamento de Boyacá, generando beneficios de orden político, económico turístico y cultural para la región.



Ilustración 14.Proyecto Pavimentación, Mejoramiento y Mantenimiento de la vía San Gil – Charalá – Duitama. Fuente: Estudios Consorcio vial Departamento de Boyacá.

El corredor vial Charalá – Duitama cuenta con una longitud de 128,94 kilómetros de los cuales 47,6 corresponde a Boyacá (trayecto 1) y 81, 42 al Departamento de Santander (Trayecto 2 y 3), identificado con los siguientes tramos:

| TRAYECTO | DEPARTAMENTO | LONGITUD | TRAMO |
|---|---|---|---|
| 1 | BOYACÁ | 47,6 km | Salida de Duitama a los Limites (El Taladro) |
| 2 | SANTANDER | 40,97 km | Inicio Santander – El Taladro hasta Charalá |
| 3 | SANTANDER | 35,05 km | Charalá – San Gil |

Tabla 15. Trayecto que componen la via San Gil - Charalá - Duitama. Fuente: Gobernación de Santander.

## 7.3. Estimación de los Costos

La estructura de costos de la Gestión Predial para el proyecto San Gil - Charalá, se compone de 3 aspectos fundamentales como son: costos de la tierra, costos de la construcción y costos de la cobertura (cultivos y especies forestales).

En cada uno de estos costos se diseñó una metodología de cálculo, a partir de la información primaria y secundaria con la que se dispuso.

## 7.4. Metodología Para la Estimación Económica del Terreno.

Para determinar la estimación económica de la tierra, se ha establecido la utilización de "Zonas Homogéneas Geoeconómicas" ZHG. Como primera medida, se optó por la compra de esta información en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, sin embargo una vez analizada la información existente se determinó que no se ajustaba a la realidad, ya que se encentraba desactualizada. Por esta situación se optó por la generación de estas zonas nuevas a partir de la creación de Zonas Homogéneas de Tierra ZHT.

Para caracterizar las ZHF fue generada una zona de influencia de 100 metros a cada costado, partiendo del eje de la vía existente.

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE ESTUDIOS | EVALUACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS | DETERMINACIÓN DEL RECURSO HUMANO REQUERIDO |
| | | ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS FÍSICOS REQUERIDOS |
| | | ALISTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN |
| | | CONSULTA Y COMPRA DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE IGAC |
| | PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y COSTOS | DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD. |
| EJECUCIÓN | DETERMINACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS | RECORRIDO GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO |
| | DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES FÍSICAS | ELABORACIÓN DE PLANOS DE VARIABLES FÍSICAS<br>DETERMINACIÓN DE VARIABLES FÍSICAS RURALES<br>a. Áreas homogéneas de tierras<br>b. Norma de uso del suelo<br>c. Uso actual del suelo<br>d. Disponibilidad de Aguas<br>e. Vías |

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| | | DISEÑO Y ELABORACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS PRELIMINARES |
| | | ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS DEFINITIVAS |
| | DETERMINACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS Y VALORES UNITARIOS POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN | TOMA, ANÁLISIS Y DEPURACIÓN DE INFORMACIÓN DE MERCADO INMOBILIARIO<br>Campo, Internet, otras fuentes |
| | | DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN<br>Definición de la muestra |
| | | AVALÚOS DE PUNTO DE INVESTIGACIÓN Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO<br>Avalúo Comercial por punto de Investigación |
| | | ELABORACIÓN DEL PLANO DE MERCADO INMOBILIARIO |
| | | CONSOLIDACIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN<br>Procesamiento de la Información |
| | | LIQUIDACIÓN DE LOS AVALÚOS |
| | | ESTIMACIÓN DE VALORES UNITARIOS COMERCIALES |

| ETAPA | ACTIVIDADES | |
|---|---|---|
| | | PARA TERRENO Y CONSTRUCCIÓN |
| | | ELABORACIÓN DEL PLANO DE ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS |
| | | VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE ZONAS GEOECONÓMICAS |
| REVISIÓN Y APROBACIÓN | COMITÉ DE AVALÚOS | VALIDACIÓN DEL ESTUDIO |
| | CONCEPTO FAVORABLE | |
| TRABAJOS FINALES DEL ESTUDIO | ELABORACIÓN DE PLANOS DEFINITIVOS | ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS |
| | ELABORACIÓN DE LA MEMORIA TÉCNICA | INFORME FINAL |

Tabla 16. Esquema para la elaboración de Zonas Homogéneas Físicas. Fuente: Autores

### 7.5. Variables Consideradas En La Determinación De Zonas Homogéneas Físicas

Las variables físicas representan las características y condiciones de la zona en estudio que permiten o dificultan la explotación agropecuaria. Estas son:

a. Áreas Homogéneas de Tierra

b. Norma de uso del suelo

c. Uso actual de la tierra

d. Disponibilidad de Aguas

e. Vías

### 7.5.1. Áreas homogéneas de tierra (AHT)

Esta variable está definida como espacios de la superficie terrestre, claramente delimitados que presentan características y/o cualidades similares en cuanto a las condiciones de clima, relieve, material litológico o depósitos superficiales y de suelos, los cuales en su conjunto, expresan la capacidad productiva de las tierras; ello se indica mediante un valor numérico.

En el caso particular de este proyecto se tomó como área de estudio una franja de terreno de cien (100) metros a cada lado de la vía existente, que permitiera cubrir los cambios posibles en el trazado por el nuevo diseño.

#### 7.5.1.1. Valor potencial

El valor potencial es el índice numérico utilizado para la valoración de las tierras rurales, que procura presentar su capacidad productiva con base en las características y propiedades agronómicas de los suelos, el clima y el relieve (Lafaurie 1946).

El valor potencial se calcula mediante la sumatoria de los puntajes establecidos para cada uno de los componentes de las condiciones agronómicas, relieve y climáticas. A este resultado se le restan puntos cuando algunas características o cualidades que constituyen limitantes severos.

#### 7.5.1.2. Puntajes relacionados con las diferentes condiciones agronómicas, de relieve y climáticas.

Los puntajes establecidos inicialmente por Laufaurie (1946) para los componentes de las características agronómicas, fueron modificados posteriormente por el IGAC (1968) y consignadas en tablas de puntuación que permitieron obtener el valor potencial (VP) de las unidades de suelos.

Con base en el valor potencial y dentro de los 80 puntos asignados, se establecieron ocho clases de tierra para catastro, que constituyeron las herramientas indispensables para determinar los valores catastrales de los predios rurales.

A partir de 1983 se cambió el sistema de valoración Catastral utilizando como punto de partida, en un nuevo sistema las Áreas Homogéneas de Tierras. En esta el Valor Potencial se amplió de 80 hasta 100 puntos, lo cual implico hacer algunos ajustes en la tabla general y en las tablas de puntuación detallada para el cálculo del valor potencial. Estos Ajustes se mencionan a continuación:

| **CONDICIONES** | **COMPONENTES** | **PUNTUACIÓN MÁXIMA** |
|---|---|---|
| Agronómicas | Textura de la capa Arable | 10 |
| | Apreciación textural del perfil | 15 |
| | Profundidad efectiva del perfil | 15 |
| | Drenaje natural | 10 |
| | Nivel de Fertilidad | 10 |
| Relieve | Pendiente (≤3%) | 10 |
| Climáticas | Precipitación, temperatura, distribución de las lluvias a las unidades Climáticas | 30 |
| TOTAL | | **100** |

Tabla 17. Condiciones de las Tierras y su puntuación Máxima. Fuente: *(INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008)*

7.5.1.3. Calculo de valor potencial inicial (VPi)

La suma de las puntuaciones correspondientes a las condiciones agronómicas y climáticas, más 10 puntos por condiciones de relieve, considerando siempre el

suelo con un relieve plano (pendientes menores de 3%), menos la suma de los puntos negativos correspondiente al valor potencial inicial (VPi).

Para obtener el valor potencial (VP), de suelos en unidades de tierra con pendientes diferentes y mayores del 3% se hará uso de los valores de la constante K, que permite ajustar los valores potenciales a diferentes gradientes de las pendientes.

| K | | Valor | K | | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| $K_3$ | = | 0.03 | $K_{30}$ | = | 0.29 |
| $K_5$ | = | 0.05 | $K_{40}$ | = | 0.37 |
| $K_7$ | = | 0.07 | $K_{50}$ | = | 0.45 |
| $K_{10}$ | = | 0.10 | $K_{60}$ | = | 0.51 |
| $K_{12}$ | = | 0.12 | $K_{70}$ | = | 0.57 |
| $K_{15}$ | = | 0.15 | $K_{80}$ | = | 0.63 |
| $K_{20}$ | = | 0.20 | $K_{90}$ | = | 0.67 |
| $K_{25}$ | = | 0.24 | $K_{100}$ | = | 0.71 |

Tabla 18. Valores de K para diferentes pendientes. Fuente: *(INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008)*

7.5.1.4. Clases de tierra según Valor Potencial.

De acuerdo con el valor potencial, las condiciones climáticas, de pendiente y otros atributos relacionados con el uso y manejo de los suelos, se obtienen las clases de tierra. Estas Clases se describen en el siguiente cuadro.

| CLASE Símbolo | APRECIACIÓN | RANGOS (VP) Sobre 100 puntos | VP PARA EXPRESAR EL RANGO |
|---|---|---|---|
| 01 | Excelente | 85-100 | 92 |
| 02 | Muy Buena | 77-84 | 80 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 03 | Buena | 70-76 | 73 |
| 04 | Moderadamente Buena | 64-69 | 67 |
| 05 | Moderadamente Buena a Mediana | 59-63 | 61 |
| 06 | Mediana | 53-58 | 55 |
| 07 | Mediana a regular | 47-52 | 49 |
| 08 | Regular | 41-46 | 44 |
| 09 | Regular a mala | 35-40 | 38 |
| 10 | Mala | 27-34 | 30 |
| 11 | Mala a muy mala | 19-26 | 23 |
| 12 | Muy mala | 11-18 | 17 |
| 13 | Improductiva | ≤ 11 | 6 |

Tabla 19. Clases de Tierra Según su valor Potencial VP. Fuente: *(INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 2008)*

7.5.2. Resultados obtenidos

Dentro del desarrollo del proyecto, se obtuvieron dos clases de tierra, las cuales se describen a continuación:

**CLASE 1: MEDIANA A REGULAR VP=49**

**MUNICIPIO: SAN GIL – PARAMO (SANTANDER)**

**I. CONDICIONES AGRONÓMICAS**

Capa Arable — Texturas moderadamente gruesas[1]

Profundidad Efectiva[2] — Superficial (25 - 50cm)

Apreciación textural del perfil[3] — Franco Arenosa

1 3 6 ,7 9 10 11 Fuente: Servicio Geológico Colombiano

2 4, 5 Fuente: IGAC

| | |
|---|---|
| Drenaje[4] | Excesivamente drenado. El agua se retira del suelo muy rápidamente por las pendientes escarpadas y alta permeabilidad. |
| Nivel de Fertilidad[5] | Moderada |

**II. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

| | |
|---|---|
| Régimen Pluviométrico[6] | Bimodal - 1.000 a 4.000mm Anual[7] |
| Distribución de lluvias [8] | Suficientes en los dos semestres |
| Temperatura[9] | 21°C<br>Permite cultivos continuados |

**III. CONDICIONES TOPOGRÁFICAS**

| | |
|---|---|
| Relieve[10] | Montaña Estructural Erosionada |
| Pendiente en % [11] | 25 |

**IV. LIMITANTES**

| | |
|---|---|
| Erosión[12] | Moderada |

**CLASE 2: MALA VP=30**

**MUNICIPIO: PARAMO - CHARALÁ (SANTANDER)**

**I. CONDICIONES AGRONÓMICAS**

---

[12] [14] [16] [17] [18] [19] [20] [21] Fuente: IGAC

| | |
|---|---|
| Capa Arable | Texturas moderadamente gruesas[13] |
| Profundidad Efectiva[14] | Superficial (25 - 50cm) |
| Apreciación textural del perfil [15] | Franco Arenosa |
| Drenaje[16] | Bien drenado. El agua se retira del suelo con facilidad pero no can rapidez. Los suelos retienen buena humedad para el crecimiento de las plantas. No se presentan moteados grises. |
| Nivel de Fertilidad[17] | Moderada |

## II. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

| | |
|---|---|
| Régimen Pluviométrico[18] | Bimodal - 1.000 a 4.000mm Anual [19] |
| Distribución de lluvias[20] | Excesivas en los dos semestres. |
| Temperatura[21] | 22°C<br>Permite ciertos cultivos específicos |

## III. CONDICIONES TOPOGRÁFICAS

| | |
|---|---|
| Relieve[22] | Lomerío Bisolucional |
| Pendiente en %[23] | 40 |

[13] [15] Fuente: Servicio Geológico Colombiano

[22] [23] [24] Fuente: IGAC

**IV. LIMITANTES**

Erosión[24] Moderada

Los resultados se pueden observar cartográficamente en el Anexo 3. Cartografía Valor Potencial Obtenido.

7.5.3. Variable normativa

Esta Variable corresponde a la preponderancia de las condiciones normativas de cada municipio, esta variable tiene una influencia tal que por más que las condiciones físicas y de ubicación sean optimas, el valor comercial de un predio disminuye en razón de ser catalogado como suelo de protección, ya que el aprovechamiento agrícola o pecuario se ve totalmente restringido. Todo lo contrario ocurre cuando las condiciones físicas (fertilidad o topográficas) o de ubicación no son las mejores, el valor del terreno aumenta por el hecho de ser catalogado como suelo suburbano, debido a que esta normatividad permite adelantar cierto tipo de desarrollos constructivos, que pueden ser más rentables que los usos agrícolas.

Teniendo en cuenta la importancia de la variable norma, la cual define los usos permitidos dentro del ordenamiento territorial municipal, se procedió a consultar cada uno de los planes de ordenamiento territorial, no obstante, dado que no existe una estandarización entre municipios, se encontraron codificaciones diferentes con distinta estructura de formatos; por tanto, se zonificó cartográficamente, realizando una homologación de la leyenda de cobertura con el fin de manejar un mismo lenguaje para el área de afectación en el proyecto, y de esta manera poder identificar la verdadera influencia de la norma a lo largo del trazado. Ver anexo 4. Cartografía Uso Normativo.

| SAN GIL | PARAMO | CHARALÁ | UNIFICADO |
|---|---|---|---|

| SAN GIL | PARAMO | CHARALÁ | UNIFICADO |
|---|---|---|---|
| **Suelos para el establecimiento de cultivos multianuales, con baja capacidad de laboreo y cobertura vegetal densa** CTS | Área Para Cultivos Permanentes **CP** | Agricultura permanente **AP** | Cultivos Permanentes **CP** |
| **Suelos para el establecimiento de cultivos anuales, con mediana capacidad de laboreo** CPS | Área para cultivos semilimpios **CS** | Agricultura semi intensiva **AS** | Área para cultivos semi limpios **CS** |
| **Suelos ideales para el establecimiento de especies forestales, compatible con cultivos** SAG | | Silvo agrícola **SA** | Silvo agrícola **SA** |
| **Suelos ideales para el establecimiento** | Área para sistemas silvo pastoriles | Silvo pastoril **SP** | Silvo pastoril **SP** |

| SAN GIL | PARAMO | CHARALÁ | UNIFICADO |
|---|---|---|---|
| **de especies forestales y pastoreo** SP | **SSP** | | |
| **Suelos con aptitud forestal comercial, pueden estar sin vegetación arbórea temporalmente** BPP | | Bosque productor **F** | Bosque productor **F** |
| **Áreas en las que se combina la agricultura, la ganadería extensiva y el cultivo de árboles en arreglos temporales o espaciales** ASP | Área para Bosque productor Protector **BPP** | Bosque productor Protector **BPP** | Bosque productor Protector **BPP** |
| | | Minería **M** | Minería **M** |
| | | Recreación **R** | Recreación **R** |
| | | Corredor vial, servicios complementarios **CV** | Corredor vial, servicios complementarios **CV** |
| | Áreas de protección absoluta **PA** | Protección absoluta **PA** | Protección absoluta **PA** |
| **Áreas muy susceptibles al** | Área para bosques | Bosque protector **BP** | Bosque protector **BP** |

| SAN GIL | PARAMO | CHARALÁ | UNIFICADO |
|---|---|---|---|
| **deterioro ambiental y que cumplen una función eco sistémica** BP | protectores **BPT** | | |
| | | Protección ronda de quebrada **PRQ** | Protección ronda de quebrada **PRQ** |
| | | Amenaza y riegos naturales **PARA** | Amenaza y riegos naturales **PRA** |
| | | Infiltración y recarga de acuíferos **PIR** | Infiltración y recarga de acuíferos **PIR** |
| | | Protección de infraestructura de servicios Públicos **PIS** | Protección de infraestructura de servicios Públicos **PIS** |
| | | Recreación ecoturística **ET** | Recreación ecoturística **ET** |
| | | Microcuencas abastecedoras de acueductos **MAA** | Microcuencas abastecedoras de acueductos **MAA** |
| | | Amortiguación de zonas Protegidas **ZAP** | Amortiguación de zonas Protegidas **ZAP** |
| | | Suelo Urbano **U** | Suelo Urbano **U** |
| | | Suelo de Expansión Urbana **EU** | Suelo de Expansión Urbana **EU** |
| | Áreas de actividades | | Áreas de actividades |

| SAN GIL | PARAMO | CHARALÁ | UNIFICADO |
|---|---|---|---|
| | Avícolas **AAA** | | Avícolas **AAA** |
| **Suelo Sub urbano** SU | | | Suelo Sub urbano **SU** |

Tabla 20. Unificación de usos del suelo. Fuente: IGAC

Para el caso particular de este proyecto se determinaron los siguientes usos normativos del suelo:

| USO NORMATIVO | No. Predios | Area | % |
|---|---|---|---|
| AGROPECUARIA TRADICIONAL | 67 | 172.005,00 | 43,04 |
| ÁREA PARA BOSQUES PRODUCTORES | 18 | 18.673,00 | 4,67 |
| ÁREA PARA BOSQUES PROTECTORES - PRODUCTORES | 10 | 8.896,00 | 2,23 |
| ÁREA PARA CULTIVOS PERMANENTES | 21 | 28.492,00 | 7,13 |
| ÁREA PARA CULTIVOS SEMILIMPIOS | 43 | 94.048,00 | 23,53 |
| ÁREA PARA SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES | 10 | 40.781,00 | 10,20 |
| ÁREAS MINERAS | 2 | 3.340,00 | 0,84 |
| SUBURBANO Y AGROFORESTAL | 51 | 33.385,00 | 8,35 |
| **TOTAL** | **222** | **399.620,00** | **100,00** |

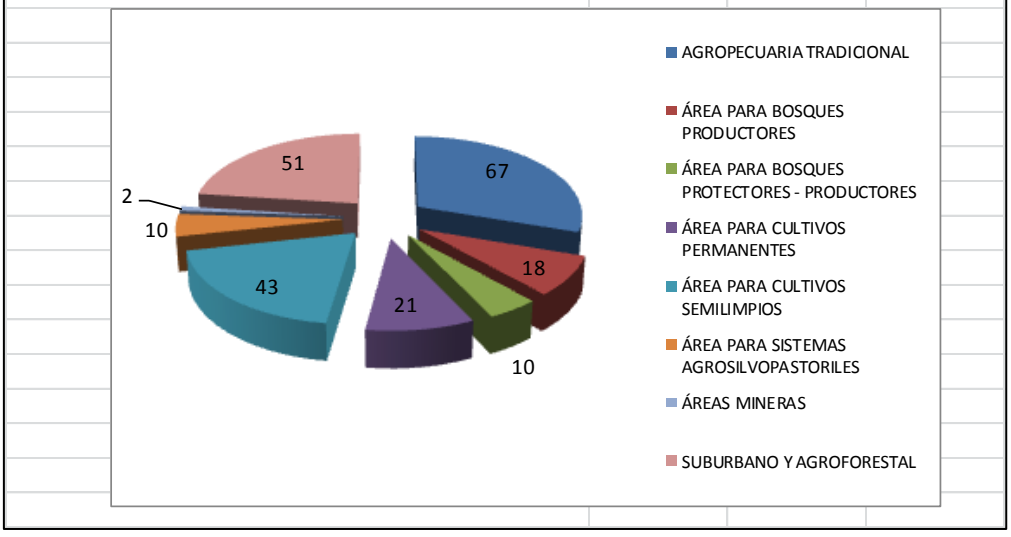



Ilustración 15. Usos del suelo determinados para el proyecto. Fuente: Autores

### 7.5.4. Variable uso del suelo actual

Esta variable mide las condiciones de mejoramiento en los terrenos debido a la intensidad de capital que sobre ellos se pueda estar efectuando.

Esta cartografía se obtiene de la interpretación del uso presente en el territorio, elaborada por el a partir de la interpretación de la imagen de sensor remoto, utilizando la clasificación de Corine Land Cover, III y IV nivel, que en general entrega un estudio semi detallado de la cobertura, con salidas graficas a escala 25.000. Teniendo en cuenta los objetivos del estudio se considera adecuada la escala de los insumos, los cuales permiten analizar esta variable a manera general, en la formación de valores dentro del área de afectación del proyecto. Ver anexo 5. Cartografía Uso Actual del suelo.

### 7.5.5. Variable influencia de causes y cuerpos de agua.

La importancia de las aguas deriva en que si bien las condiciones físicas, de fertilidad e intrínsecas del suelo son importantes para la producción, estas pueden ser compensadas por la aplicación de fertilizantes al terreno; mientras que la aguas, que son indispensables para la producción agrícola o pecuaria, no pueden ser reemplazadas, por tanto en un nivel jerárquico, se da especial relevancia la disponibilidad de aguas.

El mapa de aguas es elaborado a partir de la cartografía temática obtenida del área ambiental de fuentes hídricas, escala 25.000,que utiliza adicionalmente la cobertura de cuencas, y de clima, para establecer regímenes de humedad, con lo cual se califica el aprovechamiento potencial del recurso sobre la cuenca. Ver anexo 6. Variable influencia de causes y cuerpos de agua.

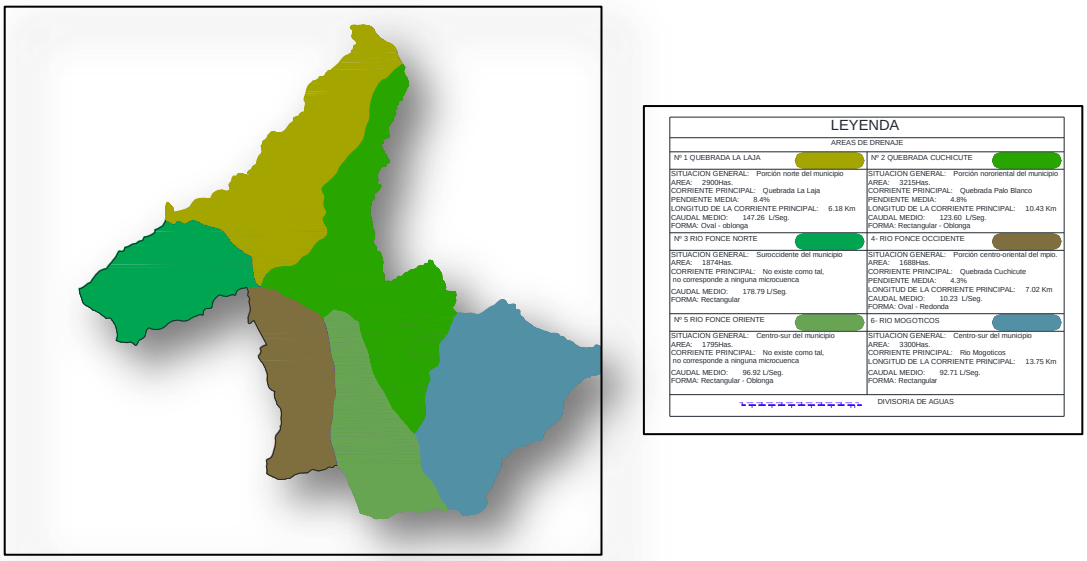



Ilustración 16. Influencia de causes y cuerpos de agua Municipio de San Gil.

Fuente: Autores

Para el municipio de Páramo, no se encontró el mapa de esta variable, por lo cual, se determinaron las cuencas con la información secundaria de drenaje superficial.

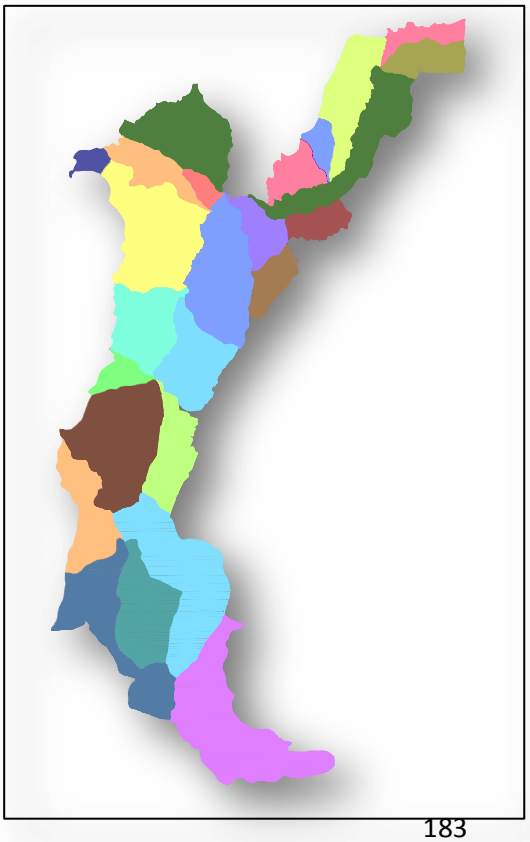




Ilustración 17. Influencia de causes y cuerpos de agua Municipio de Charalá.
Fuente: Autores

### 7.5.6. Variable influencia de vías

Para la clasificación de esta variable, se considera las vías como medio de acceso y recurso para la explotación agropecuaria.

Dentro del estudio de ZHF, debe tenerse en cuenta la existencia o no de las vías, el tipo de vía y el estado en que se encuentre, por lo que estas características determinan la facilidad de acceso a los predios y el transporte de los productos agropecuarios para su comercialización.

La zona de influencia se determina de acuerdo a las condiciones propias del lugar en estudio, teniendo en cuenta los accidentes geográficos (topografía, drenajes, etc.) que limitan su extensión y la densidad de la malla vial.

| Código | Descripción | Clasificación | Tipo |
|---|---|---|---|
| 1 | Vías Buenas | Pavimentada, dos o más vías<br>Sin Pavimentas, dos o más vías | 1<br>2 |
| 2 | Vías Regulares | Pavimentadas, vía angosta<br>Sin pavimentar, vía angosta | 3<br>4 |
| 3 | Vías malas | Transitable en tiempo seco<br>Carreteable solo para vehículos medianos<br>Camino real o de herradura | 5<br>6<br>7 |
| 4 | Sin Vías | Sendero<br>Sin vías | 8<br>9 |

Tabla 21. Clasificación de las vías rurales. Fuente: IGAC

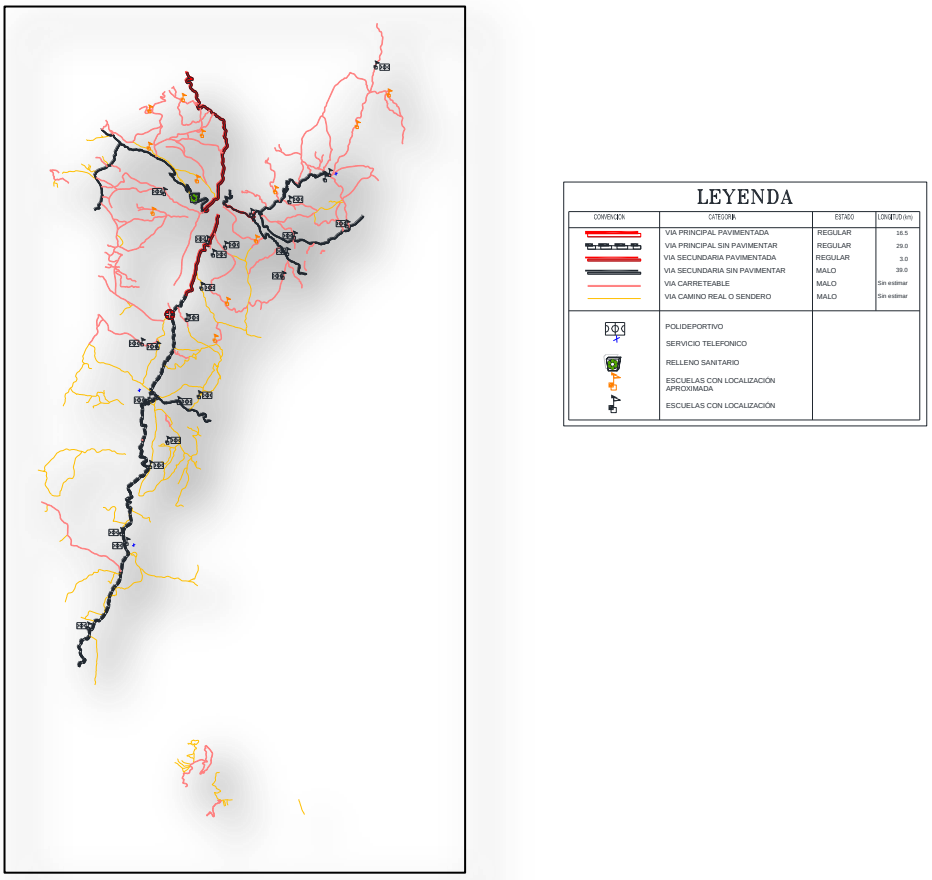



Ilustración 18. .Ejemplo Mapa de equipamiento y vías. Fuente: Autores

Para el caso particular del proyecto y ya que todos los predios limitan con la vía a intervenir la calificación para esta variable es la misma, se trata de una vía regular, tipo 3, pavimentada en regular estado.

## 7.6. Diseño de las Zonas Homogéneas Físicas Rurales

Una vez realizada la cartografía de cada una de las variables descritas anteriormente se diseña el plano de Zonas Homogéneas Físicas. El plano es el resultado de la superposición de las variables, teniendo como base las zonas homogéneas de tierra (ZHT).

La integración que define las zonas homogéneas Físicas se realizó de manera espacial con la herramienta SIG - ArcGis mediante la superposición de capas; esta integración nos arroja zonas preliminares

Como control de calidad a este último producto se realizó un recorrido de campo identificando cada una de las zonas obtenidas y chequeando su conformación (variables visibles). Es de anotar que en este proyecto se obtuvieron micro zonas que son el resultado de características atípicas del sector.

### 7.6.1. Zonas Homogéneas Físicas Determinadas

La leyenda de caracterización de cada una de las zonas Homogéneas Físicas, se muestra en la tabla No 22; esta fue generada para la totalidad del tramo entre San Gil y Charalá; para este tramo se determinaron 11 ZHF, distinguidas con los números ZHF-1, ZHF-2 a la ZHF-11.

| No. | Área Has | Área Homogénea de Tierra | | | Aguas | Vías | Uso | Otros | Conv. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima | V.P. | Pend | | | | | |
| 1 | 118,5 | MH | 49 | 25 | S | B | SU | | |
| 2 | 2,50 | MH | 49 | 25 | S | B | CP | | |
| 3 | 79,01 | MH | 49 | 25 | S | B | CS | | |
| 4 | 0,05 | MH | 49 | 25 | S | B | SP | | |
| 5 | 67,30 | MH | 49 | 25 | S | B | F | | |
| 6 | 3,46 | MP | 32 | 40 | S | B | M | | |
| 7 | 23,29 | MP | 32 | 40 | S | B | CP | | |
| 8 | 29,78 | MP | 32 | 40 | S | B | CS | | |
| 9 | 69,41 | MP | 32 | 40 | S | B | SP | | |
| 10 | 245,59 | MP | 32 | 40 | S | B | AT | | |
| 11 | 108,78 | MP | 32 | 40 | S | B | BPP | | |

Tabla 22. Descripción de Zonas Homogéneas Físicas obtenidas. Fuente: Autores

### 7.6.2. Zonas Homogéneas Geoeconómicas

Se define las zonas homogéneas geoeconómicas así: “son los espacios geográficos con valores unitarios similares en cuanto a su precio”, también al respecto el artículo 66 dice: “es el proceso por el cual se establece, a partir de puntos de investigación económica dentro de las zonas económicas físicas, el

valor en el mercado inmobiliario para los terrenos ubicados en ellas". Igualmente aclara que se entiende por puntos de investigación económica, aquellos predios seleccionados dentro del área urbana o rural, para establecer valores unitarios de terreno, mediante el análisis de la información directa e indirecta de precios en el mercado inmobiliario.

El procedimiento para elaborar zonas homogéneas geoeconómicas es igual para el sector rural que urbano, varía en las unidades en que se trabaja: en urbano el terreno se mide en metros cuadrados y en el rural en hectáreas y en las variables que inciden en el valor del terreno para efectos de avalúos masivos.

En la definición de zonas homogéneas geoeconómicas rurales, como parámetro inicial, se debe tener en cuenta lo normado en la ley 101 de 1993, articulo 9, que dice que cuando las normas municipales sobre el uso de la tierra no permitan aprovechamientos diferentes a los agropecuarios, los avalúos no podrán tener en cuenta ninguna consideración distinta a la capacidad productiva y a la rentabilidad de los predios, así como sus mejoras, excluyendo, por consiguiente, factores de valorización tales como el influjo del desarrollo industrial o turístico, la expansión urbanizadora y otras similares.

Para la determinación de zonas Homogéneas Geoeconómicas de este proyecto, se realizaron dos procedimientos: la investigación indirecta, que consiste en el estudio del mercado inmobiliario y la investigación directa que consiste en la elaboración de avalúos puntuales.

Luego de recopilar, procesar y analizar la información, se hace el diseño de las zonas sobre la cartografía base del proyecto.

Los documentos básicos que fueron tenidos en cuenta para la elaboración de las zonas Homogéneas Geoeconómicas del presente proyecto son:



- Cartografía general del proyecto en medio digital (formato shp), donde se ubican las características principales de la zona de estudio en una franja de 100 metros a cada lado del eje de los diseños.
- Planos de Zonas Homogéneas Físicas.
- Planos de Zonas Homogéneas de Tierra.
- Cobertura donde se encuentra la ubicación espacial de los puntos de mercado.
- Cartografía Usos Normativos, de cada uno de los POT, PBOT y/o EOT de los municipios afectados en el proyecto

### 7.7. Procedimiento Para la Determinación de Zonas Homogéneas Geoeconómicas

Ley 14 de 1983 en su Artículo 4º. Establece que “el avalúo de cada predio se determinará por la adición de los avalúos parciales practicados independientemente para los terrenos y para las edificaciones en él comprendidas”.

Los terrenos y las edificaciones, o las fracciones de áreas de unos y de otros, en el caso que no fueren de todo homogéneos respecto a sus precios, se clasificarán de acuerdo con las categorías de precio que defina.

Con el fin de determinar estos valores, se debe aplicar el método valuatorio que permita conocer el precio del terreno y de las construcciones, obteniéndose valores unitarios comerciales por zona homogénea para terreno y por tipo de construcción.

Es necesario investigar las condiciones del mercado inmobiliario para determinar los valores unitarios de los terrenos y de las construcciones, a nivel comercial, para zonas homogéneas partiendo de las zonas homogéneas físicas previamente establecidas.

Para ello se debe investigar un número de predios (terreno y construcciones) que sean representativos de la población dentro de cada zona homogénea física definida en cuanto a sus características y cantidad.

Dentro de una zona homogénea geoeconómica, se pueden presentar pequeñas diferencias de precio, que para los efectos del valor unitario de terreno se consideran despreciables. En aquellas zonas geoeconómicas en donde no existan lotes, la determinación del precio del terreno se obtiene de la diferencia del valor total del predio menos el valor de la construcción, donde el valor conocido es el precio por metro cuadrado de la construcción.

Para el caso de las construcciones se debe hacer investigación del mercado inmobiliario o utilizar métodos de depreciación para cada tipo con el fin de agrupar aquellas con condiciones similares en valor, para incorporarlas en una tabla de construcciones que las represente.

Para poder realizar la investigación económica se requiere, que el reconocimiento de cada uno de los corredores se haya concluido o tenga un avance significativo. Investigados los precios por metro cuadrado de construcción, la técnica que se utiliza para construir y evaluar los modelos que describen la relación entre variables y para formular inferencias basadas en éstos es la regresión simple, la cual permite estimar el modelo que explique la mejor correlación entre las variables; ya sea lineal, exponencial, logarítmico o potencial; agrupando las construcciones de acuerdo con su uso: residencial – unifamiliar, comercial – locales, oficinas, industrial y otros que sean necesarios.

La metodología busca obtener avalúos comerciales tanto para las construcciones como para el terreno. El profesional que ejecuta el estudio es un experto conocedor de la zona, de las técnicas valuatorias y catastrales, y por lo tanto autorizado para determinar precios de la tierra y las construcciones en el territorio

que trabaja de conformidad con las condiciones y características del mercado inmobiliario.

Dada la alta heterogeneidad de la variable, especialmente en el tamaño de los predios y debido a la alta fragmentación observada de las ZHF (micro zonas), surgió la necesidad de un muestreo estratificado, para los puntos de investigación de mercado. No obstante, los análisis preliminares arrojan la necesidad de muestreo entre 45% a 55 %.

Por tanto, se analizó por medio de un despliegue grafico adecuado, el comportamiento espacial de los puntajes de las zonas Homogéneas físicas, los cuales pueden marcar la tendencia de los precios de mercado en la zona y los limites hasta los cuales es posible extrapolar dichos valores, es decir en zonas con puntajes altos se espera que el valor de mercado sea alto y zonas con puntajes bajos se esperaría que el valor de mercado también disminuyese.

7.7.1. Definición de los límites de las zonas homogéneas geoeconómicas zhg

Con el mapa de ZHF obtenido y previa verificación en campo, se procedió a determinar los límites de las ZHG. Lo anterior nos permite generalizar áreas de mayor extensión, que corresponde con la valoración masiva objeto de este estudio, acorde con los lineamientos para este fin.

7.7.2. Definición de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra fue utilizada la fórmula de estimación de la media para un tamaño de población conocida. La cual corresponde a:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * S^2}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * S^2}$$

Dónde: N = Total de la población

$Z_a^2$ = Nivel de seguridad d = Precisión deseada.

S = Varianza Poblacional.

Determinado el número de puntos muéstrales en cada Zona Homogénea, se diseñó el procedimiento para la selección de los predios muestra sobre el cual se realizaron avalúos.

Es de anotar que los predios que se encontraban en venta sobre la franja de compra fueron tomados como puntos de muestreo

.

| Z.H.F. | TOTAL DE PREDIOS | MUESTRA |
|---|---|---|
| 1 | 50 | 2 |
| 2 | 1 | 1 |
| 3 | 36 | 1 |
| 4 | 1 | 1 |
| 5 | 23 | 1 |
| 6 | 2 | 1 |
| 7 | 11 | 1 |
| 8 | 7 | 1 |
| 9 | 9 | 1 |
| 10 | 72 | 2 |
| 11 | 10 | 1 |
| TOTAL | **222** | **13** |

Tabla 23. Muestreo obtenido. Fuente: Autores

### 7.7.3. Etapa de asignación de valores

Como se señaló anteriormente, ante la realización de micro zonas homogéneas y la heterogeneidad de áreas, se decide para cada zona Geoeconómica, establecer un modelo de asignación de valores a partir de las variaciones de tamaño, considerando constante las demás variables.

### 7.7.4. Modelo de asignación de valores

A partir del hecho que una zona homogénea, presenta condiciones similares, debe entonces entenderse que cualquiera de las variables seleccionadas debe presentar un comportamiento constante sin importar el rango de área a la que se le evalué.

Cada variable estudiada (vías, servicios, clase agrologica, normatividad, uso del suelo, aguas) al tener un comportamiento similar al interior de la zona, se considera constate; la suma de las variables conformaría un valor que sería lineal, y tendría el mismo comportamiento en cualquier predio.

A lo largo del diseño se observan fincas de mayor extensión en donde conviven altas fragmentaciones de parcelas con vivienda campesina.

Las variaciones de área inciden en el comportamiento del precio, puesto que el mercado se comporta diferente cuando se compran hectáreas de una finca, debido a que corresponden a rentas rurales; comportamiento que cambia cuando se adquiere la parcela donde se establece una casa de habitación, puesto que la tendencia se inclina a rentas urbanas y el mercado se comercializa en metros cuadrados.

Por tanto el comportamiento de valor en las diferencias de área es el siguiente.

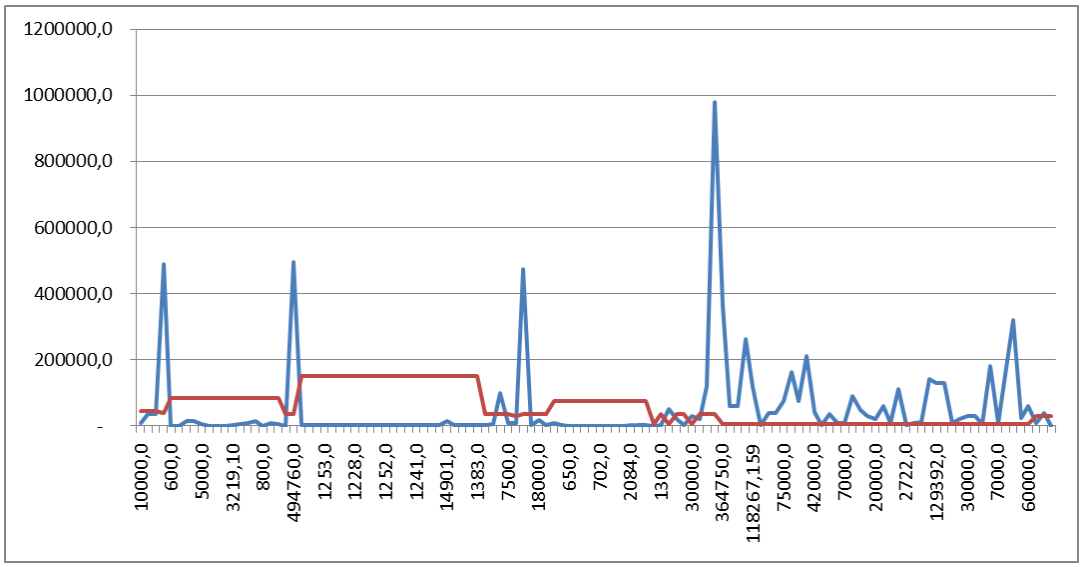



Ilustración 19. Visualización de la heterogeneidad de las áreas en tramos típicos.
Fuente: Autores

La curva mantiene una tendencia creciente hacia áreas menores, no obstante cambia de pendiente drásticamente en áreas pequeñas y generalmente inferiores a 1000 Mt2, como lo evidencian los datos, puesto que en cada zona se adelantó el muestreo estadístico a diferentes áreas en zonas de concentración superior al 80%.

Para la asignación de precios, se adelantó una regresión a los datos de mercados obteniendo la función de mejor ajuste para la cual se adelantaron diferentes ensayos con diversos tipos de ecuaciones, probando principalmente las consignadas en la Resolución 620 de 2008, IGAC en el aparte de funciones de ajuste, dentro de la cual destacan la Función Exponencial, lineal, logarítmica, parábola de segundo grado, y potencial. La función utilizada es del tipo f $f_{(x)} = ax^b$; que corresponde a una función potencial, donde el parámetro x corresponde al área del predio objeto de estimación.

La función de ajuste linealizada es Ln(f(x)) = Ln(a)+b* Ln(x), función con la cual se adelantan los cálculos de coeficientes y parámetros del Modelo de regresión lineal clásico, a partir de los mínimos cuadrados generalizados.

7.7.5. Análisis por áreas requeridas

La heterogeneidad de las áreas se presenta, tanto en las áreas totales de los predios, como en las fracciones de área requerida; no obstante, las áreas requeridas no crean un margen diferencial de precio tan alto por la economía de escala de la diferencia de área de la tierra.

Por otra parte, se ha observado que las áreas requeridas cortan fracciones de área de forma parcial en fincas de mayor extensión; en cuanto a que la mayor parte de los lotes de menor área se afectan en su totalidad.

En el caso de trabajar con el área total, si se asume el valor medio de la finca, para determinar el valor del área parcial a adquirir; se incurre en un error puesto que las fajas de terreno restantes, no tendrán las mismas condiciones para valorar el área parcial que la entidad adquiere.

Como se ha anotado anteriormente, un predio en mayor extensión participa en un mercado rural donde la tierra se negocia por hectáreas; mientras que un lote se venderá por metros cuadrados; esto crea un margen diferencial y una discontinuidad del valor de la tierra entre vecinos, que afectan al propietario de mayor extensión, puesto que las áreas a adquirir tienen similares características físicas.

Bajo esta consideración es apropiado analizar las "áreas requeridas" puesto que como se ha mencionado, las áreas a adquirir presentan similares condiciones y siendo colindantes a la misma área, los precios deberán ser iguales, amparando adicionalmente el derecho a la igualdad.

Ningún ciudadano debe quedar en inferioridad de condiciones o sufrir merma en su patrimonio, ni desmejora del mismo. Sentencia C-1074.

Todo propietario tiene derecho a que se le indemnice y que se le pague en justicia lo que vale comercialmente su propiedad Num 6 art 62 de la ley 1228 de 1997.

Por otra parte, las áreas que las entidades que deseen adquirir para proyectos de infraestructura vial, se rigen bajo el siguiente marco normativo, Ley 1228 de 2008, Ley 388 de 1997, Ley 9a. de 1989 y Decreto 2976 de 2010, en donde se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

Bajo este marco legal, las entidades nacionales están obligadas a adquirir únicamente las fajas que están determinen necesarias para el cumplimiento de sus proyectos.

Por tanto, la interpretación de la legislación, debe enfocarse a "el avalúo del Bien objeto de expropiación", o "el avalúo comercial del inmueble adquirir" términos con los cuales se puede inferir que las técnicas de valuación utilizadas deben estar enfocadas a la determinación del valor comercial de las fajas, derivado de las características propias de la misma (área, forma, tamaño, uso, norma, etc.).

En conclusión, Las áreas totales, crean discontinuidad y diferencias de precio en predios colindantes de condiciones similares. Por tanto deben considerarse las áreas requeridas como las áreas a tener en cuenta, dado que considera justicia e igualdad y es apropiado cuando se caracteriza financieramente una vía.

7.7.6. Etapa de estudio económico.

Se adelantó un sondeo de las ofertas consignadas en periódicos locales, inmobiliarias del sector, páginas de internet, adicionalmente se aprovechó el

trabajo de campo de identificación y delimitación de las zonas para capturar ofertas comerciales de predios en venta. Por otra parte se visitaron las oficinas de planeación, UMATA y agremiaciones de la región, para escuchar sobre la dinámica inmobiliaria de la región.

Se incluyeron dentro de este sondeo ofertas de mercado de sectores aledaños o periféricos a los centros poblados con el fin de establecer valores máximos de terreno en predios de áreas menores a los 1.000 $m^2$. En estas parcelas el valor ya no lo conforma las rentas rurales (ubicación, fertilidad, etc) sino que toma un comportamiento de predios casi urbanos, debido a que los usos agrícolas ya no son desarrollados en áreas tan pequeñas, mientras que los usos habitacionales aún pueden presentarse. Por consiguiente el valor de estos predios estaría cercano a la renta absoluta urbana, siendo alta, debido a que estas parcelas por definición normativa, no son urbanas, además la ubicación sigue siendo muy inferior debido a la lejanía del perímetro urbano y por consiguiente de los espacios dotacionales que este contiene (Alcaldía, Escuelas, Puestos de atención médica, seguridad, comercio, etc.).

Con estos datos, se establece la Renta Absoluta urbana, la cual se le adelanta un descuento de los costos de urbanismo con el fin de establecer el máximo valor asignable a las parcelas que se ubican a lo largo de la vía. Estableciéndose con esto un valor más alto a las de las rentas rurales pero más bajo que las renta urbana absoluta que por definición es mucho más alta que la suma de todas las rentas rurales.

Con las ofertas encontradas y los avalúos de cada zona se conforma la base de datos.

### 7.7.7. Conformación de la base de datos

Con el fin de establecer una asignación de valores a partir de un modelo de regresión que relacione los diferentes cambios de valores por metro cuadrado con

relación a la variación del tamaño del predio estimado, se incorporan los referentes de mercado encontrados por medio de las anteriores investigaciones en una base de datos que relaciona, el tipo de dato (Avalúo maestral, Oferta de mercado de los avalúos, Oferta de mercado de Oficina, depurada a través de la investigación de fuentes alternas), valor por metro cuadrado, áreas construidas y de terreno del predio. Para garantizar los principios consignados en la Ley 550 de 1999, junto con su decreto reglamentario 422 de 2000, el cual fija los Criterios a los que deben sujetarse los avalúos, dentro de los cuales define Objetividad, Certeza de fuente, transparencia, integridad y suficiencia y Profesionalidad, se incluye el campo de fuente en el cual se relaciona los nombres y números telefónicos para consultas posteriores de los datos.

Una vez referenciados espacialmente los avalúos se establece la zona o zonas Geoeconómicas para las cuales los referentes de mercado definen el modelo de conformación de precios.

Se excluye en la conformación de la base de datos los conceptos de valores encuestados ya que estos sirven en alguna manera para depurar el modelo de asignación de valores, dándole un sentido racional.

Estructurados de esta manera los datos se obtiene una base de datos con un total de 16 referentes de mercado directos.

| OFERTA | CLASE DE INMUEBLE | TELEFONOS | MUNICIPIO | NOMBRE VENDEDOR | VALOR OFERTA ($) | AREA M2 | VALOR m2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LOTE | 3158231636 | SAN GIL | ORLANDO | $90.000.000,00 | 2.000,00 | **$45.000,00** |
| 2 | FINCA | 3176728224 | PARAMO | FREDY GUALDRÓN | $75.000.000,00 | 12.500,00 | **$6.000,00** |
| 3 | LOTE | 3176728224 | PARAMO | FREDY GUALDRÓN | $60.000.000,00 | 12.500,00 | **$4.800,00** |
| 4 | FINCA | 3176728224 | PARAMO | FREDY GUALDRÓN | $350.000.000,00 | 70.000,00 | **$5.000,00** |
| 5 | LOTE | (+57) 724 20 03 | SAN GIL | INMOBILIARIA GUANENTA | $100.000.000,00 | 1.200,00 | **$83.333,33** |
| 6 | FINCA | 317 510 93 80 | CHARALA | INMOBILIARIA SANTA CRUZ | $950.000.000,00 | 250.000,00 | **$3.800,00** |
| 7 | LOTE | 7242197 | PARAMO | INMOBILIARIA CASAUTOS | $400.000.000,00 | 5.500,00 | **$72.727,27** |
| 8 | LOTE | 7242197 | PARAMO | INMOBILIARIA CASAUTOS | $100.000.000,00 | 3.000,00 | **$33.333,33** |
| 9 | FINCA | 7242197 | CHARALA | INMOBILIARIA CASAUTOS | $162.500.000,00 | 25.000,00 | **$6.500,00** |
| 10 | FINCA | 3138586159 | CHARALA | FINZARAIZ.COM.CO | $125.000.000,00 | 20.000,00 | **$6.250,00** |
| 11 | PARCELA | 7242591 | VALLE DE SAN JOSE | INMOBILIARIA SANTA CRUZ | $250.000.000,00 | 20.000,00 | **$12.500,00** |
| 12 | LOTE | 7242591 | SAN GIL | INMOBILIARIA SANTA CRUZ | $370.000.000,00 | 3.000,00 | **$123.333,33** |
| 13 | LOTE | 7242591 | SAN GIL | INMOBILIARIA SANTA CRUZ | $200.000.000,00 | 1.100,00 | **$181.818,18** |
| 14 | FINCA | 7242591 | PARAMO | INMOBILIARIA SANTA CRUZ | $360.000.000,00 | 60.000,00 | **$6.000,00** |
| 15 | FINCA | | SAN GIL | FINZARAIZ.COM.CO | $15.000.000.000,00 | 100.000,00 | **$150.000,00** |
| 16 | FINCA | 310 309 0378 | PARAMO | María Clemencia Medina Acevedo | $390.000.000,00 | 60.000,00 | **$6.500,00** |

Tabla 24. Conformación de las ofertas de mercado. Fuente: Autores

### 7.7.8. Liquidación de valores puntuales de las Zonas Geoeconómicas

#### 7.7.8.1. Análisis Estadístico.

Estructurada la base de datos y referenciados los datos por las diferentes zonas Geoeconómicas, se procedió a adelantar el análisis estadístico por zona. Se analizaron diferentes curvas de ajuste de acuerdo a las establecidas en el Capítulo VII Numeral 5 de la Resolución 620 de 2008 IGAC, Formulas de Ajuste.

Por tanto, se analizó la distribución de los datos con el fin de encontrar tendencias estadísticas que determinan en comportamiento de los valores a partir de las variables medidas, que se presentan a continuación:

#### 7.7.8.2. Modelo de asignación de valores.

Teniendo en cuenta las diferentes variaciones de áreas dentro de la zona, y considerado constante las demás características dentro de la zona, se adelantó una regresión a los datos de mercados obteniendo la función de mejor ajuste.

La función utilizada es del tipo $f_{(x)} = ax^b$, que corresponde a una función potencial. Donde el parámetro x corresponde al área del predio objeto de estimación.

Para la liquidación del valor de la tierra, fue tomada el "área requerida" como se aclaró anteriormente.

Como primer factor de disgregación de valores, se tomó una división por ubicación espacial, determinando cada una de las ofertas que corresponden a la zona homogénea Geoeconómica. Obteniendo la siguiente tabla:

| ZHG | OFERTA No | MEDIA X | LIMITE SUPERIOR | LIMITE INFERIOR | VALOR m2 ADOPTADO | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | $ 83.333,33 | $ 83.333,33 | $ 83.333,33 | **$85.000,00** | |
| 2 | 1 | $ 45.000,00 | $ 45.000,00 | $ 45.000,00 | **$45.000,00** | |
| 3 | 8 | $ 33.333,33 | $ 33.333,33 | $ 33.333,33 | **$35.000,00** | |
| 4 | 8 | $ 33.333,33 | $ 33.333,33 | $ 33.333,33 | **$30.000,00** | AJUSTADO POR UBICACIÓN |
| 5 | 8, 16 | $ 19.916,17 | $ 33.333,33 | $ 6.500,00 | **$18.000,00** | ZONA MINERA |
| 6 | 16 | $ 6.500,00 | $ 6.500,00 | $ 6.500,00 | **$6.500,00** | |
| 7 | 14 | $ 6.000,00 | $ 6.000,00 | $ 6.000,00 | **$6.000,00** | |
| 8 | 6, 9, 10 | $ 5.516,67 | $ 6.500,00 | $ 3.800,00 | **$5.500,00** | |
| 9 | 2, 3, 4 | $ 5.266,67 | $ 6.000,00 | $ 4.800,00 | **$5.200,00** | |
| M1 | 12, 13, 15 | $ 151.717,57 | $ 181.818,18 | $ 123.333,33 | **$152.000,00** | |
| M2 | 7 | $ 72.727,27 | $ 72.727,27 | $ 72.727,27 | **$75.000,00** | |

Tabla 25. Zonas Geoeconómicas obtenidas. Fuente: Autores

7.7.8.3. Caracterización de Zonas Geoeconómicas del tramo I

Para cada una de las zonas geoeconómicas obtenidas, se hace el resumen de las características más importante que lo compone. Es importante tener en cuenta que se dio mayor peso a las variables valor potencial y uso normativo, esto debido a que las variables vías y disponibilidad de aguas son homogéneas a lo largo del proyecto.

| **ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS** | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| **1:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $85.000, debido a que su uso normativo es Suburbano y presenta características urbanas como servicio de acueducto, recolección de basuras, servicio de energía eléctrica y transporte urbano. | **1:** Zona de clima Medio Húmedo, con pendientes inferiores al 25% y disponibilidad de aguas suficientes. | 19 |   |
| **2:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $45.000, debido a que es una zona con uso normativo | **1:** Zona de clima Medio Húmedo, con pendientes inferiores al 25% y disponibilidad de | 4 |  |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| Suburbano, pero sin vocación urbana, utilizados actualmente para la ganadería y la agricultura. | aguas suficientes. | |  |
| **3:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $35.000, debido a que son grandes extensiones de tierra con vocación de uso agrícola y pecuario, de comportamiento rural pero con características urbanas como servicio de recolección de basuras y servicio de energía eléctrica. | **1-3-5:** Zona de clima Medio Húmedo, con pendientes inferiores al 25% y disponibilidad de aguas suficientes. Con usos normativos Suburbano, Cultivos Semipermantes y Bosques Productores. | 16 | <br> |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| **4:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $30.000, debido a que es una zona rural, reajustada según Acuerdo Municipal 100 - 0202-008 del marzo 10 de 2015, como zona urbana para la construcción de Vivienda de Interés Social y Prioritario. | **5-10:** Zona con pendientes que oscilan entre 25 y 40%, usos normativos Bosques Protectores y Agropecuaria Tradicional. Disponibilidad de aguas suficientes. | 6 |   |
| **5:** El Valor por metro cuadrado en esta zona es de $18.000, debido a que normativamente es una Zona de Explotación | **6:** Zona de clima Medio Pluvial, con pendientes que pueden superar el 40%, uso normativo Áreas Mineras. | 2 |  |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| Minera. | | | |
| **6:** Corresponde a una zona rural, con latifundios de vocación actual agrícola y en algunos casos pecuaria, el valor por metro cuadrado es de $6.500. | **3-5-8:** Zona con pendientes que oscilan entre el 25 y 40%, de uso normativo Cultivos Semilimpios y Bosques Productores. | 31 |   |
| **7:** Zona rural, en algunos casos con servicio de energía, el agua para consumo humano es obtenida de aljibes y acueductos rurales, vocación actual del suelo agropecuaria. El | **9-11:** Zona de fuertes pendientes que en algunos casos puede superar el 40%, clima medio pluvial, por lo tanto existen fenómenos de remoción en masa. Uso normativo Sistemas Agrosilvopastoriles y Bosques Protectores Productores. | 6 |   |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| valor por metro cuadrado es de $6.000. | | | |
| **8:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $5.500, debido a que son latifundios con pendientes moderadamente fuertes. Se presentan fenómenos de remoción en masa en algunos sectores. | **2-10:** Zona con pendientes que oscilan entre el 25 y 40%, uso normativo agropecuario tradicional y cultivos semipermanentes. | 69 |  |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| **9:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $5.200, por sus características de uso normativo y fuertes pendientes. | **7-9-11:** Zonas que en algunos casos tiene pendientes superiores al 40%, clima medio pluvial y disponibilidad de aguas suficientes. | 25 |  |
| **MICROZONAS** | | | |
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| **1:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $152.000, debido a que el uso normativo es Suburbano y sobre la zona se hizo un condominio en Propiedad Horizontal debidamente registrado y con | **1:** Zona de clima Medio Húmedo, con pendientes inferiores al 25% y disponibilidad de aguas suficientes. | 24 | <br> |

| ZONAS HOMOGÉNEAS GEOECONÓMICAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ZHG** | **ZHF** | **PREDIOS** | **FOTOS** |
| licencia expedida por la oficina de planeación. | | | |
| **2:** El valor por metro cuadrado en esta zona es de $75.000, debido a que es un sector rural con características urbanas como servicio de acueducto, recolección de basuras y servicio de energía eléctrica. | **3-4-5:** Zona de clima Medio Húmedo, con pendientes inferiores al 25% y disponibilidad de aguas suficientes. Con usos normativos Cultivos Semipermanentes, Sistemas Agrosilvopastoriles y Bosques Productores. | 20 |   |

Tabla 26. Zonas Y Microzonas Homogéneas Geoeconómicas. Fuente: Autores

## 7.8. Metodología para la Estimación Económica de Construcciones

### 7.8.1. Identificación de las construcciones

Para realizar la identificación de construcciones, se realiza el inventario, medición, calificación y la posterior digitalización de las unidades constructivas del proyecto, empleando el software ArcGis.

Estas construcciones son divididas por destinación (Residencial, comercial, industrial) y por su tipología constructiva, realizando una caracterización de su conformación física, para posteriormente realizar un estimativo de su valor.

7.8.2. Determinación del valor de construcción

Para determinar los valores de la construcción se toma los conceptos establecido en la Resolución 620 de 2008 del IGAC, la cual establece los procedimientos para adelantar los avalúos en el marco de la Ley 388 de 1997. La resolución en su Artículo 3, determina como metodología a utilizar:

Artículo 3 -Método de costo de reposición. Es el que busca establecer el valor comercial del bien objeto de avalúo a partir de estimar el costo total de la construcción a precios de hoy, un bien semejante al del objeto de avalúo, y restarle la depreciación acumulada. Al valor así obtenido se le debe adicionar el valor correspondiente al terreno. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$Vc = \{Ct - D\} + Vt$$

En donde:

- Vc Valor comercial
- Ct Costo total de la construcción
- D Depreciación
- Vt Valor del terreno

Parágrafo.- Depreciación. Es la porción de la vida útil que en términos económicos se debe descontar al inmueble por el tiempo de uso, toda vez que se debe avaluar la vida remanente del bien.

Existen varios sistemas para estimar la depreciación, siendo el más conocido el Lineal, el cual se aplicará en el caso de las maquinarias adheridas al inmueble. Para la depreciación de las construcciones se deben emplear modelos continuos y no los discontinuos o en escalera. Deberá adoptarse un sistema que tenga en cuenta la edad y el estado de

conservación, tal como lo establece Fitto y Corvini, para lo cual se presentan las ecuaciones resultantes del ajuste para los estados 1, 2, 3 y 4

Definiendo los valores de reposición como nuevo para cada una de las construcciones encontradas a lo largo de la zona de estudio, se procede a la aplicación de las fórmulas de depreciación combinada de Fitto y Corvini,

Las formulas definidas en el Artículo 37, numeral 9 de dicha resolución son:

Clase 1: $Y = 0.0050\ X2 + 0.5001\ X - 0.0071$

Clase 1.5: $Y = 0.0050X2 + 0.4998\ X + 0.0262$

Clase 2: $Y = 0.0049\ X2 + 0.4861\ X + 2.5407$

Clase 2.5: $Y = 0.0046\ X2 + 0.4581\ X + 8.1068$

Clase 3: $Y = 0.0041\ X2 + 0.4092\ X + 18.1041$

Clase 3.5: $Y = 0.0033\ X2 + 0.3341\ X + 33.1990$

Clase 4: $Y = 0.0023\ X2 + 0.2400\ X + 52.5274$

Clase 4.5 $Y = 0.0012\ X2 + 0.1275\ X + 75.1530$

Clase 1: El inmueble está bien conservado y no necesita reparaciones ni en su estructura ni en sus acabados.

Clase 2: El inmueble está bien conservado pero necesita reparaciones de poca importancia en sus acabados especialmente en lo que se refiere al enlucimiento.

Clase 3: El inmueble necesita reparaciones sencillas por ejemplo en los pisos o pañetes.

Clase 4: El inmueble necesita reparaciones importantes especialmente en su estructura.

Clase 5: El inmueble amenaza ruina por tanto su depreciación es del 100%

Para la elección de la diferentes vidas útiles se partirá de las descritas en la Resolución 620 de 2008 IGAC, sin embargo al existir diferentes construcciones con especificaciones constructivas que no se adaptan a las de la Resolución, se tomaran vidas útiles acordes a cada estructura, las cuales fueron consultadas con ingenieros civiles y arquitectos para definir la vida útil probable según las características y especificaciones constructivas propias de cada estructura.

Para el proyecto se realizó un presupuesto para cada una de las unidades de construcción tipo, mejoras y elementos constructivos adicionales, basados en precios actualizados del mercado (revista construdata) y realizando el ajuste de valores por medio de la técnica Fitto y Corvini

Se describen en la siguiente tabla cada una de las categorías a interpretar:

## 7.8.3. Construcciones para Vivienda

| *TRAMO I: SAN GIL - CHARALÁ* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *RESUMEN CONSTRUCCIONES PARA VIVIENDA* | | | | |
| *MEMORIA DE CALCULO DE LA CONSTRUCCIÓN VALOR DE REPOSICIÓN ADOPTADO* | | | | |
| **Etiquetas de fila** | **VIDA ÚTIL** | **Características y observaciones** | **Valor de reposición presupuestados** | **Valor reposición adoptado** |
| TIPOLOGÍA I | 20 AÑOS | Estructura en bareque o madera, sin cubrimientos, cubierta en teja de zinc o de barro, pisos en tierra, carpintería en madera. | $ 181.263 | **$ 181.000** |
| TIPOLOGÍA II | 80 AÑOS | Estructura en ladrillo bloque, sin cubrimiento, cubierta en teja de zinc, pisos en concreto, ventaneria y puertas en madera, baño sin cubrimiento. | $ 321.383 | **$ 321.000** |
| TIPOLOGÍA III | 80 AÑOS | Mampostería estructural, muros en ladrillo bloque con pañete liso, pisos en tablón gres, cocina con mesón, baños sencillos, enchape a media altura, ventaneria y puertas en madera cubierta en teja de fibrocemento. | $ 518.146 | **$ 518.000** |
| TIPOLOGÍA IV | 100 AÑOS | Estructura en concreto, pisos en cerámica, muros en bloque, pañete liso, estuco y vinilo, acabados línea intermedia, cocina integral, baños mobiliario nacional, ventaneria y puertas en madera, cubierta en teja de barro sobre teja de asbesto cemento, Diseño arquitectónico. | $ 796.269 | **$ 796.000** |
| TIPOLOGÍA V | 100 AÑOS | Muros en bloque, pañete liso, estuco y vinilo, estructura en concreto, pisos en cerámica, acabados línea intermedia, cocina integral, baños mobiliario nacional, ventaneria y puertas en madera, cubierta en teja de barro sobre teja de fibrocemento, cocina integral. | $ 1.143.968 | **$ 1.144.000** |
| VIVIENDA CAMPESINA TIPO | 80 AÑOS | Estructura en ladrillo bloque, sin cubrimiento, cubierta en teja de zinc, pisos en concreto, ventaneria y puertas en madera, baño sin cubrimiento. | $ 289.286 | **$ 289.000** |
| VIVIENDA RECREATIVA COMÚN | 100 AÑOS | Estructura en concreto, pisos en cerámica, muros en bloque, pañete liso, estuco y vinilo, acabados línea intermedia, cocina integral, baños mobiliario nacional, ventaneria y puertas en madera, cubierta en teja de barro sobre teja de asbesto cemento, Diseño arquitectónico. | $ 632.103 | **$ 632.000** |
| KIOSKO | 80 AÑOS | Area de 8 metros, cubierta en teja de barro, estructura en madera labrada, pisos en tablon de gres. | $ 319.558 | **$ 320.000** |
| ZONA DURA VIVIENDA CAMPESTRE | 70 AÑOS | Recebo compactado con adoquín natural de 10*10 | $ 38.601 | **$ 39.000** |
| ZONA DURA | 70 AÑOS | Placa en concreto de 2500 PSI | $ 50.162 | **$ 50.000** |

Tabla 27. Valores de Construcciones tipo Vivienda. Fuente: Autores

### 7.8.4. Construcciones Comerciales

| *TRAMO I: SAN GIL - CHARALÁ* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *RESUMEN CONSTRUCCIONES COMERCIALES* | | | | |
| *MEMORIA DE CALCULO DE LA CONSTRUCCIÓN VALOR DE REPOSICIÓN ADOPTADO* | | | | |
| | | | | |
| **Etiquetas de fila** | **VIDA ÚTIL** | **Características y observaciones** | **Valor de reposición presupuestados** | **Valor reposición adoptado** |
| BODEGA COMERCIAL | 100 AÑOS | Paredes en bloque, cerchas tipo viga, iluminación fluorescente, área total 190m2, separación entre apoyos 3m, altura 3,60 metros, ventaneria metálica, puertas metalizas y en madera, cubierta Hounter Douglas. | $ 902.944 | **$ 903.000** |
| CORREDOR COMERCIAL(Comercio en toda la Construcción) | 70 AÑOS | Mampostería estructural, muros en ladrillo bloque, con pañete liso, pisos en tablón de gres, cocina con mesón en concreto, baños sencillos, enchape a media altura, ventaneria metálica, puertas en madera y metalizas, cubierta en teja de fibrocemento. | $ 658.308 | **$ 658.000** |
| ZONA DURA | 70 AÑOS | Placa en concreto de 4000 PSI | $ 50.162 | **$ 50.000** |
| | | | | |

Tabla 28. Valores de Construcciones tipo Comercial. Fuente: Autores

### 7.8.5. Construcciones Institucionales

| *TRAMO I: SAN GIL - CHARALÁ* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *RESUMEN CONSTRUCCIONES INSTITUCIONALES* | | | | |
| *MEMORIA DE CALCULO DE LA CONSTRUCCIÓN VALOR DE REPOSICIÓN ADOPTADO* | | | | |
| | | | | |
| **Etiquetas de fila** | **VIDA ÚTIL** | **Características y observaciones** | **Valor de reposición presupuestados** | **Valor reposición adoptado** |
| ESTABLECIMIENTO DE SALUD | 100 AÑOS | Muros en bloque, pañete liso, estuco y pintura, enchape, instalaciones especiales, cubierta en teja de fibrocemento, área 250m2 | $ 902.944 | **$ 903.000** |
| ESCUELA | 70 AÑOS | Muros en bloque, pañete liso, estuco y pintura, enchapes, cocina sencilla, baños sencillos, cubierta en teja de fibrocemento, ventaneria y puertas metálicas, un nivel. | $ 725.946 | **$ 726.000** |
| ZONA DURA | 70 AÑOS | Placa en concreto de 4000 PSI | $ 50.162 | **$ 50.000** |
| | | | | |

Tabla 29. Valores de Construcciones tipo Institucional. Fuente: Autores

### 7.8.6. Mejoras

| *TRAMO I: SAN GIL - CHARALÁ* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *RESUMEN MEJORAS* | | | | |
| *MEMORIA DE CALCULO DE LA CONSTRUCCIÓN VALOR DE REPOSICIÓN ADOPTADO* | | | | |
| **Etiquetas de fila** | **VIDA ÚTIL** | **Características y observaciones** | **Valor de reposición presupuestados** | **Valor reposición adoptado** |
| CORRAL | 50 AÑOS | Cercos a 1,80 metros, postes y talanqueras en concreto, embarcadero en concreto, zona de bascula área 500m2 | $ 67.737 | **$ 68.000** |
| CORRAL BÁSICO | 20 AÑOS | Estructura en concreto, pisos en cemento, cubierta en teja de zinc. | $ 56.505 | **$ 57.000** |
| ENRAMADA | 30 AÑOS | Estructura en madera, cubierta en teja de zinc, pisos en tierra pisada | $ 90.092 | **$ 90.000** |
| ESTABLO O PESEBRERA | 50 AÑOS | Cubierta en teja de fibrocemento, sobre apoyos en cercha, columnas en concreto, brevadero y comederos en concreto, muros en ladrillo bloque, área 500m2 | $ 252.304 | **$ 252.000** |
| ESTANQUE | 15 AÑOS | Estructura en concreto impermeabilizado, 10.000 litros de capacidad. | $ 291.631 | **$ 292.000** |
| PISCINA | 30 AÑOS | Espejo de agua de mas de 25m2, muros de contención con cubrimiento en cerámica, corredores en concreto, en contorno. | $ 456.421 | **$ 456.000** |
| GALPÓN | 20 AÑOS | Estructura metálica, cubierta en teja de zinc, sobre cercha metálica, pisos en tierra, separación entre apoyo superior de 3,00 metros. | $ 175.063 | **$ 175.000** |

Tabla 30. Valores de Construcciones tipo Mejora. Fuente: Autores

### 7.9. Calculo Del Valor De Los Cultivos Y Adecuaciones

El valor económico es analizado según el tipo de cobertura, para lo cual fue realizado costeo involucrando, costos de adecuación del terreno, rendimientos de los cultivos o volúmenes de producción.

Es este proceso se toman fuentes de información que reflejen confiabilidad seriedad y exhaustividad en los estudios. Bajo estos preceptos nos guiamos por la publicación del Anuario Estadístico del

sector agropecuario y pesquero 2010 y la misma versión para 2009, el cual brinda gran información acerca de los cultivos del departamento de Santander, si como volúmenes de producción y precios de ventas en la centrales mayoristas.

Dentro de los recursos virtuales encontramos la página de internet de la Bolsa Nacional Agropecuaria, el cual publica semanalmente la variaciones de precios de los productos agrícolas y Agronet la cual por su esencia "brinda información estratégica del sector agropecuarios para la toma decisiones", debido a que fue concebida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con el apoyo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), con el objetivo de consolidar la red de información y comunicación del sector agropecuario.

Los resultados obtenidos para cada cobertura se muestran a continuación:

| LISTADO DE PRECIOS PARA LAS MEJORAS AGRICOLAS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Item | ESPECIE | ENORMES | | MAYORES | | ADULTOS | JOVENES | EN |
| | | Ø≥1,00 | Ø≥0,50 | Ø≥0,40 | Ø≥ 0,30 | Ø≥0,20 | Ø≥ 0,15 | Ø≥ 0,15 |
| 1 | ABETO | 1.000.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 2 | ACACIA | 500.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 3 | ACEITUNO | - | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 4 | ALGARROBILLO | 1.000.000,00 | 700.000,00 | 500.000,00 | 250.000,00 | 200.000,00 | 100.000,00 | 60.000,00 |
| 5 | ALMACIGO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 6 | ALMENDRO | - | 180.000,00 | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 7 | ANON | - | - | - | - | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 8 | ARBOLITO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 9 | AROMO | 500.000,00 | 400.000,00 | - | 300.000,00 | 200.000,00 | 80.000,00 | 60.000,00 |
| 10 | ARRAYAN | | | 400.000,00 | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 11 | ARRAYUELO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 12 | BAILADOR | 300.000,00 | 250.000,00 | - | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 13 | BALAUSTRO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 14 | BALSAMO | 500.000,00 | - | 400.000,00 | 300.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 15 | BALSO | - | 400.000,00 | - | - | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 16 | BANCO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 17 | BARANOA | | | | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 18 | BIJAO | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 19 | BOCACHINA | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 20 | BOLA DE BURRO | | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 21 | BOLLO LIMPIO | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 22 | BONGA | - | - | - | 600.000,00 | 400.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 23 | BORRAJERO | - | - | - | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 24 | BRASIL | - | - | - | 300.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 25 | CACHO DE TORO | - | - | - | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 26 | CAIMAN | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 27 | CAJION | | | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 28 | CALABAZO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 29 | CALAPO | | | 200000 | 150000 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 30 | CALICHE | | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 31 | CAMAJON | 800.000,00 | 500.000,00 | 450.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 32 | CAMPANO | 1.200.000,00 | 600.000,00 | 500.000,00 | 400.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 33 | CANATO | - | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 34 | CAÑAHUATE | - | 250.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 35 | CAÑANDONGA | - | - | - | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 36 | CARACOLI | - | - | - | 500.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 37 | CARBONERO | - | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 38 | CARDO SANTO | - | - | - | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 39 | CARITO | - | - | - | 300.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 40 | CARRETO | - | 800.000,00 | - | 400.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |

| LISTADO DE PRECIOS PARA LAS MEJORAS AGRICOLAS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Item | ESPECIE | ENORMES | | MAYORES | | ADULTOS | JOVENES | EN |
| | | Ø≥1,00 | Ø≥0,50 | Ø≥0,40 | Ø≥ 0,30 | Ø≥0,20 | Ø≥ 0,15 | Ø≥ 0,15 |
| 41 | CAUCHO | - | - | - | - | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 42 | CEDRO | - | - | - | 400.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 43 | CEIBA | 1.200.000,00 | 700.000,00 | - | 600.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 80.000,00 |
| 44 | CEIBA BLANCA | 300.000,00 | 250.000,00 | - | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 45 | CEIBA TOLUA | 1.200.000,00 | 700.000,00 | - | 600.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 80.000,00 |
| 46 | CEREZO | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 47 | CHANCAL | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 48 | CHANCAO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 49 | CHICHARRON | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 50 | CHICHERO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 51 | CHICHO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 52 | CHIRLOVIRLO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 53 | CHIVATO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 54 | CIRUELO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 55 | CIRUELON | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 56 | CLAVELLINO | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 57 | COCUELLO | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 58 | COMINO | | | 300.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 59 | CORAZON FINO | 450.000,00 | 400.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 60 | CRIRIMOYA | - | - | - | - | 120.000,00 | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 61 | CUCHARO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 62 | CUCHILLITO | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 63 | DIVIDIVI | - | - | | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 64 | EBANO | - | - | | 500.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 65 | ESPINO | - | - | | - | 60.000,00 | 40.000,00 | 30.000,00 |
| 66 | EUCALIPTO | - | - | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 67 | GALAPO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 68 | GALLINERO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 69 | GARCERO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 70 | GRANADILLO | 300.000,00 | 250.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 71 | GUACAMAYO | 300.000,00 | 250.000,00 | 200.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 72 | GUADUA | - | - | | - | 180.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 73 | GUALANDAY | - | - | | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 74 | GUAMO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 75 | GUANABANA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 76 | GUARANDAL | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 77 | GUARUMO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 78 | GUASIMO | 600.000,00 | 250.000,00 | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 79 | GUAYABO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 80 | GUAYACAN | 500.000,00 | 400.000,00 | | 300.000,00 | 200.000,00 | 100.000,00 | 60.000,00 |
| 81 | HIGUERON | 500.000,00 | 400.000,00 | | 300.000,00 | 200.000,00 | 100.000,00 | 60.000,00 |
| 82 | HOBO | 300.000,00 | 200.000,00 | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 83 | HOJA MENUDA | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 84 | HUESO | - | - | | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 85 | HUEVO DE BARRACO | | | 180.000,00 | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 86 | HUEVO DE BURRO | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 87 | JABONCILLO | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 88 | LATIGO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 20.000,00 |
| 89 | LAUREL | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 90 | LECHE DE MORA | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |

| Item | ESPECIE | ENORMES | | MAYORES | | ADULTOS | JOVENES | EN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ø≥1,00 | Ø≥0,50 | Ø≥0,40 | Ø≥ 0,30 | Ø≥0,20 | Ø≥ 0,15 | Ø≥ 0,15 |
| 91 | LIBERAL | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 92 | LIMON COMUN | - | - | | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 93 | LIMON MANDARINO | - | - | | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 94 | LIMONERO | - | - | 200.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 95 | LUCAENA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 96 | LUMBRE | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 97 | MAJAGUA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 98 | MALAMBO | - | - | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 99 | MAMON | - | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 100 | MANCA MULA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 101 | MANDARINO | - | - | | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 50.000,00 |
| 102 | MANGO | - | - | | 400.000,00 | 180.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 103 | MANZANILLO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 104 | MATA DE LATA | | 400.000,00 | - | - | - | 30.000,00 | 12.000,00 |
| 105 | MATARATON | - | - | 200.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 106 | MELINA | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 107 | MONCORO | - | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 108 | MORA (ARBOL) | - | - | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 109 | MORAITO | | | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 110 | MUÑECO | - | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 111 | MURUCUTU | | | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 112 | MUTINCIA | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 113 | NARANJO | - | - | | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 50.000,00 |
| 114 | NARANJUELO | - | - | | 150.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 115 | NATO | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 116 | NAURO | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 117 | NIM | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 118 | NISPERO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 119 | NONI | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 120 | OLIVO | - | 400.000,00 | 300.000,00 | 250.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 121 | OREJERO | 600.000,00 | 300.000,00 | | 250.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 122 | PALMA AZARA | - | - | | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 123 | PALMA COMUN | - | - | | - | 260.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 124 | PALMA DE COCO | - | - | | - | 180.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 125 | PALMA DE VINO | - | - | | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 126 | PALMA REAL | - | - | | - | 260.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 127 | PALO DE AGUA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 128 | PAPAYO | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 129 | PATEVACA | - | - | 200.000,00 | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 130 | PAYANDE | | | 400.000,00 | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 131 | PEPO | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 132 | PESATAÑA DE MULA | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 133 | PICO | - | - | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 134 | PINO | - | - | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 135 | PIÑIQUI | - | - | 200.000,00 | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 136 | PIÑON | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 137 | PITACANILLO | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 138 | POLVILLO | - | 200.000,00 | | 180.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 139 | POMORROSO | - | - | | - | 260.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 140 | PURGACION | | | | | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 141 | PUY | 800.000,00 | 450.000,00 | | 400.000,00 | 300.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 142 | QUEBRACHO O SANTA | - | 250.000,00 | 217 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 143 | RABO DE IGUANA | - | 250.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |

| Item | ESPECIE | ENORMES | | MAYORES | | ADULTOS | JOVENES | EN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ø≥1,00 | Ø≥0,50 | Ø≥0,40 | Ø≥ 0,30 | Ø≥0,20 | Ø≥ 0,15 | Ø≥ 0,15 |
| 144 | RABO DE MONO | - | 200.000,00 | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 145 | RESBALA MONOS | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 146 | ROBLE | 600.000,00 | 500.000,00 | | 400.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 147 | ROSO | - | - | 150000 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 148 | SALVIO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 149 | SANGREGADO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 150 | SAPO | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 151 | SIETE CUEROS | 600.000,00 | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 152 | SIN COGOLLO | - | - | | - | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 153 | SIRIO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 154 | SOLERA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 155 | SORBO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 156 | TACALOA | | | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 157 | TACHUELO | - | - | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 158 | TAMARINDO | | - | 180.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 20.000,00 |
| 159 | TECA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 160 | TECA | - | - | | - | PLANTULA | 7.500,00 | 7.000,00 |
| 161 | TOCO | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 162 | TOLVA | - | - | | - | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 163 | TORONJA | - | 180.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 164 | TOTUMO | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 122.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 165 | TREBOL | - | - | | 120.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 166 | TRINITARIO | | | | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 167 | TRUPILLO | - | 300.000,00 | 250.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 168 | TUCURAGO | | | | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 169 | TUNO | | 400.000,00 | - | - | - | 30.000,00 | 12.000,00 |
| 170 | URAPAN | - | 500.000,00 | | 400.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 171 | URUMO | - | 500.000,00 | | 400.000,00 | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 172 | UVERO | | | | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 173 | UVITO (ARBOL) | 500.000,00 | 400.000,00 | | 250.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| 174 | VARA BLANCA | - | 300.000,00 | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 175 | VARA DE HUMO | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 176 | VARA DE LEON | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 177 | VARASANTA | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 178 | VARASECA | 300.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 179 | VIJA | | | 200.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 180 | VIVA SANTA | - | - | | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 181 | YARUMO | - | 200.000,00 | 150.000,00 | 122.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 | 20.000,00 |
| 182 | ZAPOTE | - | - | | 400.000,00 | 180.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 |
| 183 | ZICO | | | | 150.000,00 | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |

Tabla 31. Tabla de Valores para especies arbóreas. Fuente: UMATA

| JARDIN Y BOTANICA | ADULTOS | MEDIA | PLANTULA | PASTO Y CAÑAS | VALORES |
|---|---|---|---|---|---|
| BORE | 20.000,00 | 15.000,00 | 4.000,00 | BRACHIARIA | 500,00\M2 |
| CORAL | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | MARALFALA | 500,00\M2 |
| CAYENO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | MOMBASA | 500,00\M2 |
| LIMONCILLO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | TANZANIA | 500,00\M2 |
| MAJAGUA | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | GUINEA | 500,00\M2 |
| PIMENTON | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | TOLEDO | 500,00\M2 |
| SWINGLA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | NATURAL | 300,00\M2 |
| UVITO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | | |
| MORA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | BAMBU | 350 \Un |
| TRINITARIA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | CAÑA BRAVA | 3.500 \Un |
| PIÑA SILVESTRE | 60.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | CAÑA DE AZUCAR | 10.000\Un |
| ZONALIAS | 60.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 | | |

| CULTIVOS ARBOREOS | ADULTOS | MEDIA | PLANTULA |
|---|---|---|---|
| CAFÉ | 10.000,00 | 7.500,00 | 3.000,00 |
| CACAO | 60.000,00 | 30.000,00 | 5.000,00 |
| TABACO | 90.000,00 | 50.000,00 | 15.000,00 |
| PLATANO | 25.000,00 | - | - |
| YUCA | 9.000,00 | 4.000,00 | - |
| AGUACATE | 120.000,00 | 60.000,00 | 30.000,00 |
| MAMONCILLO | 40.000,00 | 25.000,00 | 4.000,00 |

Tabla 32. Tabla de Valores para especies jardín y botánica, pastos y cultivos arbóreos. Fuente: UMATA

### 7.9.1. Calculo de costo por cobertura

Territorios agrícolas: dentro de la clasificación presentada se establecieron áreas para Café, Caña panelera y Cacao como cultivos principales, presentes en el proyecto. Para los cuales se adelantó un análisis de productividad según el anuario estadístico para Santander y los datos consignados en Agronet. Para ilustrar el proceso, se muestra el cultivo de caña panelera:

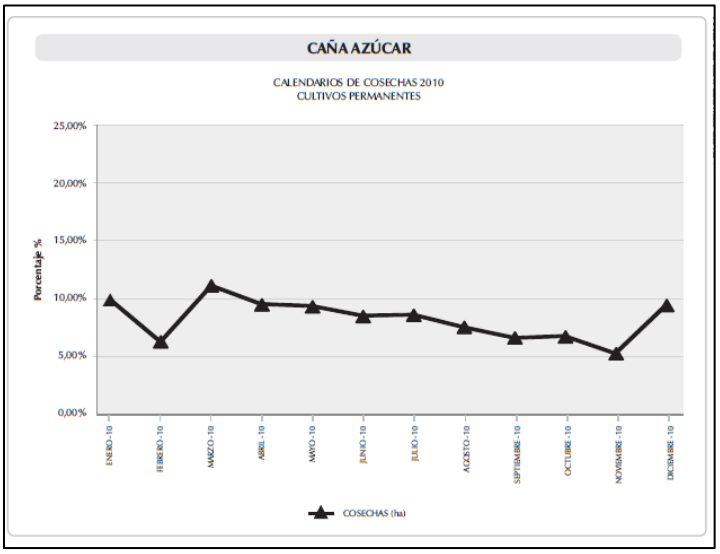



Ilustración 20. Calendario de cosecha caña panelera – Santander. Fuente: UMATA

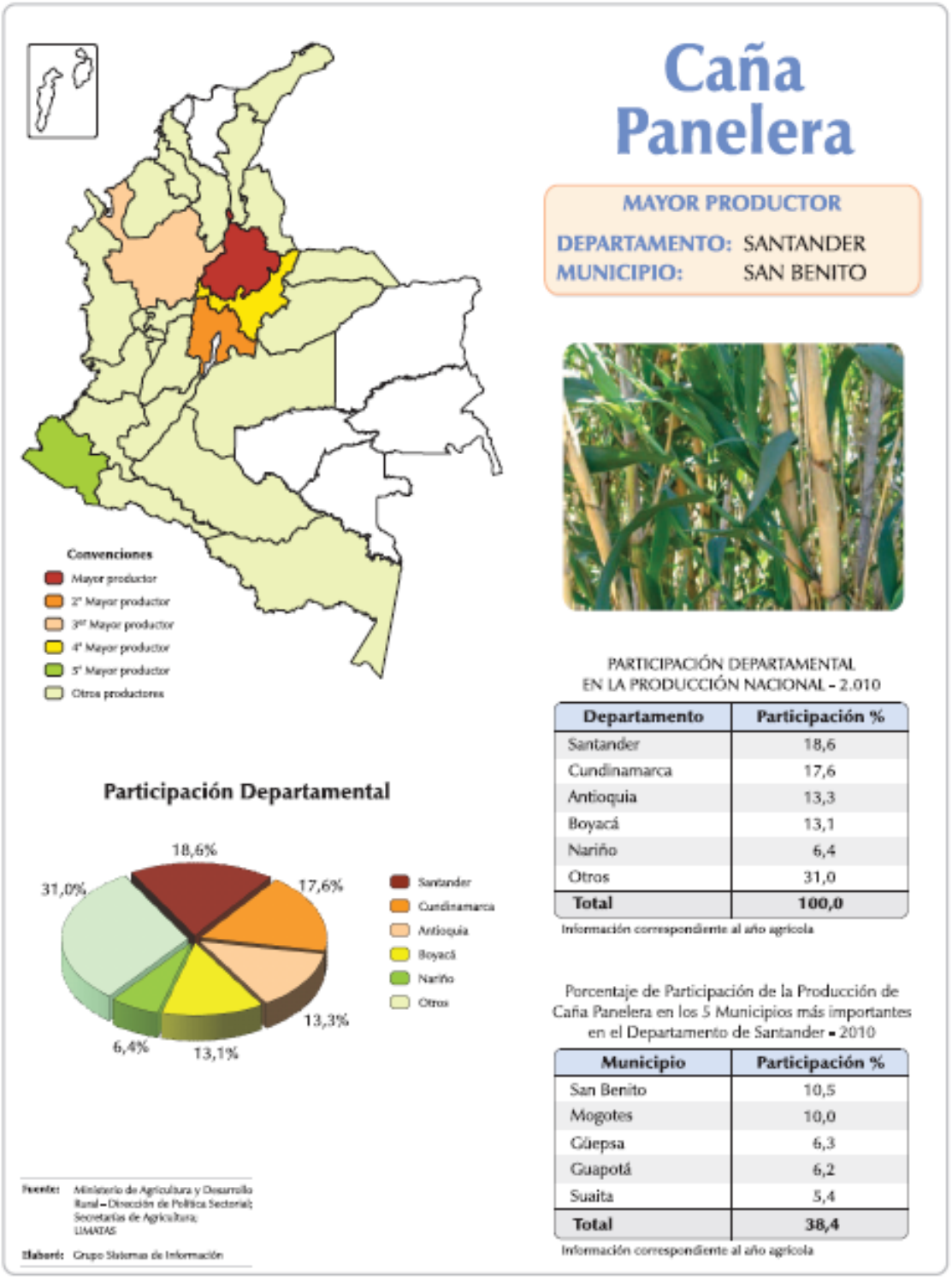



Ilustración 21. Situación nacional Caña panelera - Santander

# COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA

SIPSA

**Región:** Santanderes
**Cultivo:** Caña Panelera
**Duración ciclo:** 15 años
**Tipo productor:** Mediano Entre 20 - 50 Has
**Actualización:** Diciembre 2010

| | Corte 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **V. Total** | **% Par.** | **Jornales** | **Hr/Maq** | **Pases** |
| *COSTO DIRECTO* | *7.186.708* | *82,0* | | | |
| **Adecuación Terreno** | **577.500** | **6,6** | **28** | | |
| Adecuación | 367.500 | 4,2 | 18 | | |
| Preparación | 210.000 | 2,4 | 10 | | |
| **Siembra** | **241.500** | **2,8** | **12** | | |
| **Mantenimiento Cultivo** | **756.000** | **8,6** | **36** | | |
| Labores culturales | 493.500 | 5,6 | 24 | | |
| Aplicación insumos | 262.500 | 3,0 | 13 | | |
| **Cosecha** | **3.281.826** | **37,5** | **110** | | |
| **Insumos** | **2.329.883** | **26,6** | **Unid. Empleadas** | | |
| Material propagación | 420.000 | 4,8 | 6.000 | Unidades | |
| Enmienda | 80.000 | 0,9 | 400,0 | Kg - Lt | |
| Abono orgánico y acondicionadores | 127.767 | 1,5 | 550,0 | Kg - Lt | |
| Fertilizantes edáficos | 1.400.166 | 16,0 | 950,0 | Kg - Lt | |
| Insecticidas | 9.500 | 0,1 | 2,0 | Kg - Lt | |
| Herbicidas | 268.450 | 3,1 | 14,7 | Kg - Lt | |
| Coadyuvantes | 24.000 | 0,3 | 2,0 | Kg - Lt | |
| *COSTO INDIRECTO* | *1.574.937* | *18,0* | | | |
| Arriendo | 1.000.000 | 11,4 | | | |
| Administración [1] | 215.601 | 2,5 | | | |
| Imprevistos [2] | 359.335 | 4,1 | | | |
| **COSTO TOTAL *** | **8.761.645** | **100,0** | | | |
| Rendimiento (Kg/Ha) * | 80.000 | | | | |
| Costo Unitario (Kg) | 110 | | | | |

(1) 3% sobre costos directos (2) 5% sobre costos directos
* Costos y rendimientos en material vegetal

Fuente: Sistema de Información de Precios de Insumos y Factores. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. Cálculos Corporación Colombia Internacional.

CCI Sembramos a Colombia por el mundo

SIA SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA

Libertad y Orden



**COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA**

SIPSA

**Región:** Santanderes
**Cultivo:** Caña Panelera
**Duración ciclo:** 15 años
**Tipo productor:** Mediano Entre 20 - 50 Has
**Actualización:** Diciembre 2010

| | Corte 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **V. Total** | **% Par.** | **Jornales** | **Hr/Maq** | **Pases** |
| *COSTO DIRECTO* | *4.126.180* | *75,6* | | | |
| **Siembra** | **52.500** | **1,0** | **3** | | |
| **Mantenimiento Cultivo** | **584.850** | **10,7** | **28** | | |
| Labores culturales | 420.000 | 7,7 | 20 | | |
| Aplicación insumos | 164.850 | 3,0 | 8 | | |
| **Cosecha** | **2.378.826** | **43,6** | **67** | | |
| **Insumos** | **1.110.005** | **20,3** | **Unid. Empleadas** | | |
| Fertilizantes edáficos | 924.500 | 16,9 | 675,0 | Kg - Lt | |
| Insecticidas | 23.792 | 0,4 | 2,0 | Kg - Lt | |
| Herbicidas | 161.713 | 3,0 | 6,9 | Kg - Lt | |
| *COSTO INDIRECTO* | *1.330.094* | *24,4* | | | |
| Arriendo | 1.000.000 | 18,3 | | | |
| Administración [1] | 123.785 | 2,3 | | | |
| Imprevistos [2] | 206.309 | 3,8 | | | |
| **COSTO TOTAL *** | **5.456.275** | **100,0** | | | |
| Rendimiento (Kg/Ha) * | 54.000 | | | | |
| Costo Unitario (Kg) | 101 | | | | |

(1) 3% sobre costos directos (2) 5% sobre costos directos
* Costos y rendimientos en material vegetal

Fuente: Sistema de Información de Precios de Insumos y Factores. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. Cálculos Corporación Colombia Internacional.

CCI Sembramos a Colombia por el mundo

SIA SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA

Libertad y Orden

Ilustración 22. Costos de producción Caña panelera - Santander

Por otra parte se tiene los territorios agrícolas con cobertura de pastos y coberturas arbustivas, se estableció el valor de la madera y el costo de la adecuación a pastos, para establecer una suma ponderada, según la participación dentro del área de cada una de las coberturas. Es decir se establece un valor de adecuación a pastos, para la adecuación a tierras de labor o cultivos transitorios y un valor de madera para los bosques.

El valor del $m^2$ de madera se obtuvo de cálculos realizados por un equipo de especialistas forestales, Donde una Pieza de madera mide 0.3m*0.3m*3.0m lo que equivale a 0.27 $m^3$, por lo tanto en un metro cubico tenemos 3.70 piezas, así el valor de una pieza de madera de calidad de regular a mala está en aproximadamente $8.000 por lo tanto el $m^3$ está alrededor de $29.630, por otra parte teniendo en cuenta el volumen sobrante que se vende para

leña, varas de cultivo y artesanías se estima que el valor comercial para este tipo de materia prima por $m^3$ es de $10.000.

Teniendo este cálculo, para cada variedad maderable se realizó la estimación de costos teniendo en cuenta calidad de la madera, tamaño (Enormes, mayores, adultos, jóvenes) y estado Fito sanitario.

En el caso de los pastos limpios: Según datos del Anuario estadístico del sector Agropecuario del Departamento de Santander, se establecen los siguientes valores, teniendo en cuenta la especie:

| **PASTO Y CAÑAS** | **VALORES** |
|---|---|
| BRACHIARIA | 500,00\M2 |
| MARALFALA | 500,00\M2 |
| MOMBASA | 500,00\M2 |
| TANZANIA | 500,00\M2 |
| GUINEA | 500,00\M2 |
| TOLEDO | 500,00\M2 |
| NATURAL | 300,00\M2 |

Tabla 33. Tabla de Valores para pastos y Cañas. Fuente: UMATA

Finalmente se da un valor para las especies de jardín, que son representativas, tomando los valores ponderados de viveros de la zona de estudio

| **JARDÍN Y BOTÁNICA** | **ADULTOS** | **MEDIA** | **PLÁNTULA** |
|---|---|---|---|
| BORE | 20.000,00 | 15.000,00 | 4.000,00 |

| JARDÍN Y BOTÁNICA | ADULTOS | MEDIA | PLÁNTULA |
|---|---|---|---|
| CORAL | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| CAYENO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| LIMONCILLO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| MAJAGUA | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| PIMENTÓN | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| SWINGLA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| UVITO | 40.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| MORA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| TRINITARIA | 50.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| PIÑA SILVESTRE | 60.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |
| ZONALIAS | 60.000,00 | 25.000,00 | 10.000,00 |

Tabla 34. Tabla de Valores para jardín y botánica. Fuente: UMATA

## 8. CONCLUSIONES

Con la realización del “Manual Para Estudios Prediales en Proyectos de Infraestructura Vial en Fase II”, se lograron cumplir los objetivos propuestos al inicio de este proyecto y se puede concluir que:

1. La carencia de metodologías para realizar estudios prediales en sus diferentes campos de acción, la falta de unificación de criterios y conceptos, permite que se presenten todo tipo de inconvenientes cuando se realizan estudios prediales. Desde nuestra posición como Ingenieros Catastrales y Geodestas, buscamos generar soluciones, aportar nuevas ideas y expandir el campo de acción de nuestra Ingeniería abarcando todas nuestras ramas de conocimiento, esto con el fin de seguir evolucionando en nuestro campo de acción y aportar no solo a nosotros sino a las futuras generaciones nuevas herramientas de conocimiento.

2. Se realizó un manual técnico para estudio prediales, el cual permite en primera medida a Consultoría Predial Integral S.A.S, implementar esta metodología y con lo cual le ha permitido tener resultados satisfactorios en su esquema de negocio y obtener resultados acertados, lo cual le ha permitido crecer como empresa, satisfacer a sus clientes e implementar este manual en ejercicios prácticos y reales como lo fue en el proyecto de Gestión Predial para la ampliación de via en el tramo, San Gil – Charalá, el cual permitió tener una mejor dinámica en sus estudio prediales, agilizo los tiempos estimados y promedio que se tenían en este tipo de estudios y se obtuvieron los resultados esperados.

3. El manual y la metodología diseñada e implementada, siempre estuvo acorde a los lineamientos, requerimientos y necesidades establecidos para la estructuración predial de los corredores viales de nuestro país, teniendo

siempre las directrices dadas y generadas por las entidades encargadas de reglamentar los proyectos de infraestructura predial.

4. Se realizaron modelos teóricos y prácticos, cuyos procedimientos permitieron la optimización de todos aquellos procesos que se requieren en este tipo de proyectos de infraestructura vial, siempre acorde y dinámico a cada Plan de Intervención propuesto por cada proyecto vial, teniendo siempre en cuenta que cada proyecto, a pesar de tratar una problemática común (Estudios Prediales), siempre tendrá una dinámica distinta dependiendo de las variables de cada uno de los proyectos.

5. Los productos estudiados, analizados y entregados, sirven como base y punto de partida para las fases posteriores, ya que se entrega una mejor calidad de los estudios, metodologías y procedimientos que siempre tuvieron en cuenta condiciones y variables acordes la realidad, lo que permitirá entrar en fases de negociación e implementación de estos estudios sustentados siempre en métodos acordes a la realidad.

6. Se estimaron todas aquellas necesidades socioeconómicas reales, con lo cual se estableció una metodología la cual minimizo cualquier tipo de error presentado en el proyecto San Gil – Charalá, con los cual se puede realizar en el futuro inmediato las propuestas requeridas en cada uno de los documentos amparados en la Fase II.

7. Gestión Predial Integral cuenta al día de hoy con una base de datos con la debida información catastral, cartográfica, topográfica y de estudios de mercado, la cual le permite conservar, mantener y utilizar esta base de datos geográfica. Esto también le permite implementar esta metodología en proyectos futuros siempre optimizando y añadiendo nuevas herramientas y



metodologías las cuales permitirán siempre obtener mejores resultados a los esperados.

9.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Infraestructura. (2014). APÉNDICE TECNICO 7: GESTIÓN PREDIAL.

ALCALDÍA DE MEDELLÍN. (2006). *SISTEMA ESTRUCTURADO, USOS DEL SUELO URBANO.*

BENAVIDES, J., JARAMILLO, S., MONTENEGRO, A., STEINER, R., & WIESNER, D. (2012). *CONCESIONES VIALES: CONSTRUYENDO TRANSPARENCIA.*

CÁMARA COLOMBIANA DE INFRAESTRUCTURA. (2013). *SEGUIMIENTO A PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.* BOGOTÁ D.C.

Caracol Radio. (29 de Octubre de 2013). Un año más podría demorar la entrega de la Vía Bogotá-Girardot. Bogotá.

Congreso de la República de Colombia. (2015). LEY 1753 DE 2015. *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018*. Colombia.

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1983). *LEY 14.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1989). *LEY 9.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1996). *LEY 336.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1997). *LEY 338.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2008). *LEY 1228.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2008). *LEY 1228 .*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2010). *DECRETO 2976.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2011). *DECRETO 2516.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2011). *LEY 1450, PLAN NACIONA DE DESARROLLO 2010 - 2014.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2011). *LEY 1474.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2013). *LEY 1682.*

CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (DECRETO 3600). *CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA.* 2007.

Departamento de Planeación Nacional. (2015). Bases de Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. *TODOS POR UN NUEVO PAÍS. PAZ, EQUIDAD, EDUCACIÓN.* COLOMBIA.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. (2010). *BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014, PROSPERIDAD PARA TODOS.*

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2013). *CONPES 3760.*

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2013). *DOCUMENTO CONPES 3761.*

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. (2014). *BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014 - 2018.*

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. (2014). *BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014 - 2018, VERSIÓN PRELIMINAR PARA DISCUSIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANEACION.*

FEDESARROLLO. (2012). *TENDENCIA ECONOMICA, INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA: ¿LUZ AL FINAL DEL TÚNEL?* BOGOTÁ.

Fiqueroa , O., & Rozas, P. (2005). *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile.* Santiago de Chile.

FONDO DE ADAPTACIÓN. (2014). *CONSTRUCCIÓN DE LA INTERCONEXIÓN VIAL YATI-BODEGA-DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.*

GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2011). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014, MAS EMPLEO, MENOS POBREZA Y MAS SEGURIDAD.*

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. (2008). *RESOLUCIÓN 620 DE 2008.* BOGOTÁ.

MALHOTRA, N. (2004). *INVESTIGACION DE MERCADOS. UN ENFOQUE APLICADO.*

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1998). *DECRETO 1420.*

MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS DE GUATEMALA. (2005). *MANUAL DE VALUACIÓN INMOBILIARIA.*

MINISTERIO DE TRANSPORTE, CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1993). *LEY 105 .*

MINISTERIO DE TRANSPORTE, CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2011). *DECRETO 2092.*

MINISTERIO NACIONAL DE TRANSPORTE, AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA. (s.f.). *http://www.ani.gov.co/sites/default/files/apendice_tecnico_7_0.pdf*. Obtenido de http://www.ani.gov.co/sites/default/files/apendice_tecnico_7_0.pdf

Obregón Biosca, S. A. (2008). *Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el "Eix Transversal de Catalunya" y la carretera MEX120 en México.* Barcelona.

Oficina de Comunicaciones ANI - (prensa@ani.gov.co). (07 de 01 de 2016). *Agencia Nacional de Infraestructura*. Obtenido de ANI: http://ani.gov.co/asi-estan-transformando-las-autopistas-de-cuarta-generacion-la-infraestructura-del-pais

Organización Mundial de Comercio. (2004). *INFORME SOBRE EL COMERCIO MUNDIAL 2004.*

Pérez, C., & Yonovich, D. (1999). *SECTOR CARRETERAS.* CORPORACION FINANCIERA DEL VALLE S.A.

Pérez, G. J. (2005). *La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia.*

REPÚBLICA DE COLOMBIA, ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (1991). CONSTITUCIÓN NACIONAL POLITICA. COLOMBIA.

Sáchez, R., & Cipoletta Tomassian, G. (2011). *INFRAESTRUCTURA PARA LA INTEGRACION REGIONAL.* SANTIAGO DE CHILE: CEPAL - UNASUR.

SILVA HERRERA, J. (2005). *ZONAS HOMOGENEAS FÍSICAS URBANAS PARA BOGOTA D.C.* BOGOTÁ.

Yepes, T., Ospina, G., Aguilar, J., Calderón, L., Concha, T., Junca, J. C., & Martínez, S. (2013). *INDICADORES DEL SECTOR TRANSPORTE EN COLOMBIA.*

Yepes, T., Ramírez, J. M., Villar, L., & Aguilar, J. (2013). *INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA .*

## ANEXOS.

- Anexo 1. Ficha Predial
- Anexo 2. DIAGRAMA DE FLUJO METODOLOGÍA MANUAL PARA ESTUDIOS PREDIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN FASE II.
- Anexo 3. Cartografía Valor Potencial Obtenido.
- Anexo 4. Cartografía Uso Normativo.
- Anexo 5. Cartografía Uso Actual del suelo.
- Anexo 6. Variable influencia de causes y cuerpos de agua.
- Anexo 7. Zonas Homogéneas Físicas.
- Anexo 8. Zonas Homogéneas Geoeconómicas.