

## GESTIÓN IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO



Alcaldía de Medellín

Departamento Administrativo de Planeación

**Compromiso de toda la ciudadanía**

SISTEMA DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES

## 17. SISTEMA DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES

La implementación de un Sistema de Soporte de Decisiones asociadas al Plan de Ordenamiento Territorial que adelanta el Municipio de Medellín (**SSD/POT**), implica la formulación y la implementación de un conjunto de modelos matemáticos que representen de manera agregada la lógica de proceso macro-económico urbano-rural en el que personas y empresas se ubican en el espacio de acuerdo con sus propios intereses, respetando las reglas de uso del suelo que determina el ente gubernamental quien debe planificar las inversiones de largo plazo necesarias para atender la oferta de servicios sociales que debe soportar la ciudad, o la región, como un ente autónomo y global. Lo anterior es difícil, quizás imposible, de obtener en un sólo modelo matemático y por lo tanto se requiere de organizar varios modelos que integrados generen la información necesaria para garantizar al decisor las "mejores" decisiones.

Con esta concepción en mente, el Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Medellín (**DAP-MM**) ha conceptualizado el proceso de ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial soportándose en tres módulos básicos:

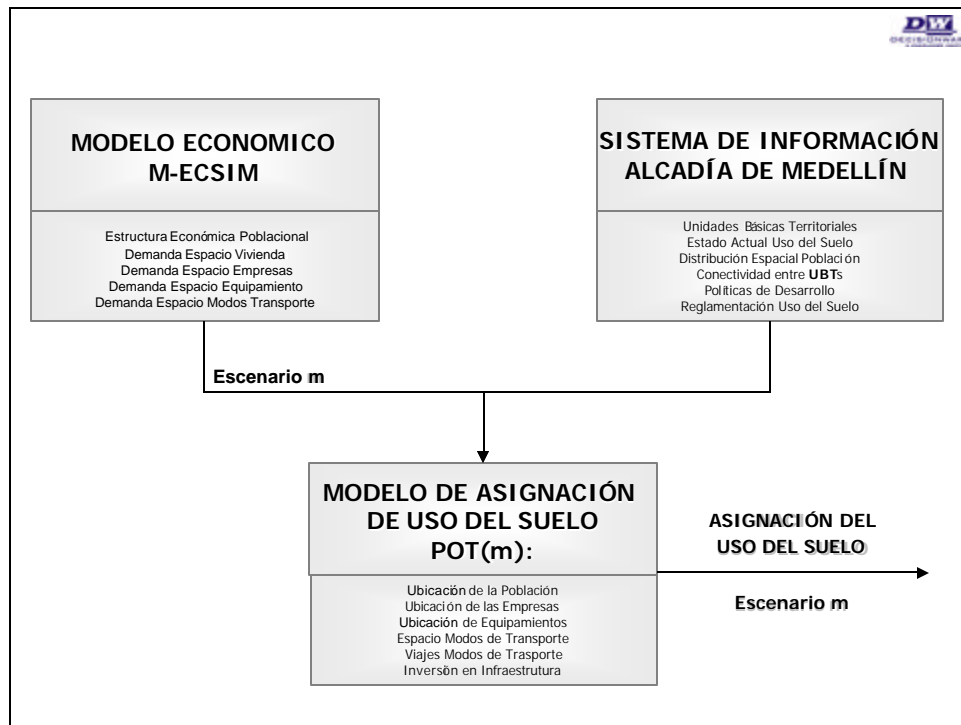
- ✓ Modelo ECSIM (**ECSIM-05**): basado en dinámica de sistemas, orientado a determinar la estructura empresarial y de desarrollo poblacional que existiría si se cumple con ciertas metas de desarrollo socio-económico utilizando una política de desarrollo empresarial específica (ECSIM, 2005);
- ✓ Modelo de Cargas y Beneficios (**MCyB**): basado en un modelo de simulación técnica y económica de las actuaciones urbanísticas, sobre la norma actual y una propuesta futura, con la finalidad de establecer una metodología para la determinación de las cargas urbanísticas y los beneficios y a posibilitar el cumplimiento de las metas de desarrollo en todos los polígonos urbanos; y
- ✓ Modelo DW (**M-DW**): basado en técnicas de programación matemática, orientado a determinar la distribución en el espacio de la ciudad de las personas, las empresas, los equipamientos y el sistema de transporte que podría soportar las metas de desarrollo socio-económico bajo una política de desarrollo empresarial específica.

Bajo la anterior concepción **ECSIM-05** y **MCyB** nutren a **M-DW** de la información necesaria para realizar el análisis integrado del desarrollo de la economía del Municipio de Medellín, de los costos y beneficios derivados del desarrollo del territorio y de su impacto en el uso del territorio. Con base en el análisis integrado, el Municipio de Medellín estará en capacidad de tomar las decisiones políticas pertinentes, que garanticen a la ciudadanía calidad de vida de acuerdo con los estándares establecidos.

En el **M-DW** el objetivo del modelaje será determinar la distribución de personas, empresas equipamiento y modos de transporte que maximizan una función de utilidad (o minimizan una función de costo social) que es reflejo de los factores de referencia y que resume una ponderación de los costos de inversión y de los beneficios-costos sociales esperados en el futuro como consecuencia de las decisiones de ordenamiento que se deben tomar bajo un escenario económico de referencia.

El modelo une los parámetros de cada escenario socio-económico con los parámetros de información provenientes de los sistemas de información de la alcaldía de Medellín, Catastro Municipal, del estudio de Cargas y Beneficios para asignar en cada uno de estos escenarios espacio destinado a vivienda, actividades económicas, equipamientos, espacio público y evaluar el sistema de movilidad y la distribución de la población en el territorio.

La siguiente grafica muestra la conectividad de los modelos y de la información:



El modelo propuesto por DW para apoyo a la toma de decisiones en la revisión del POT de Medellín, pretende modelar de manera óptima el uso efectivo del suelo ante las diferentes demandas de uso y aprovechamiento del suelo, que surgen como consecuencia de un escenario macroeconómico y partiendo de un modelo de ordenamiento territorial. Así, el modelo de asignación territorial está sujeto a dos capas exógenas de información que se traducen en el modelo como restricciones y parámetros. Éstos son, el modelo macroeconómico **ECSIM-05** y el modelo territorial **POT-99**.

Partiendo de la base de que los escenarios **ECSIM** aportan la información base de requerimientos de demanda del MDW, se construyen los modelos matemáticos necesarios para que integrados generen la información necesaria para garantizar al decisor las "mejores" decisiones.

El modelo DW puede concebirse como la unión de siete modelos:

- ✓ Vivienda
- ✓ Sectores Económicos
- ✓ Equipamientos
- ✓ Empleo
- ✓ Usos del Suelo
- ✓ Población
- ✓ Movilidad

La formulación de diferentes modelos es necesaria en cuanto el tipo de demanda y en consecuencia el tipo de respuesta es diferente respecto a cada uno de los requerimientos de suelo modelados, pero los modelos son integrados en el espacio por variables de equilibrio macro que den unicidad y

continuidad a las soluciones. La formulación de modelos diferenciados permitirá precisar las dinámicas de cada demanda y las hipótesis propias de la modelación de la asignación del recurso.

El resultado final serán unas propuestas para un "Plan" de largo plazo que define el "mejor" estado al que puede llegar la sociedad con respecto al uso del suelo, a la ubicación y movilidad de las personas y a la ubicación de infraestructura socio-empresarial en dicho suelo, que satisfaga el ciento por ciento de las demandas de servicios sociales bajo determinadas condiciones de calidad de vida, definidas implícitamente en los escenarios económicos analizados y explícitamente en términos de tiempo medio de acceso y tiempo máximo de acceso a dichos servicios.

## **17.1. PROCESO DE ASIGNACIÓN ÓPTIMA DE USO DEL SUELO (MODELO DW)**

### **17.1.1. MARCO DE REFERENCIA**

La planificación territorial, concentrada en el ordenamiento del uso del suelo, implica la localización óptima de infraestructura social. El proceso no se reduce a una sola corrida de un modelo matemático que de manera automática proporcione las decisiones óptimas que se deben tomar. Corresponde a un proceso de generación de conocimiento que se realiza con la ayuda de los modelos matemáticos que son parte de las herramientas necesarias para producir este conocimiento.

El proceso se desarrolla en tres fases:

- ✓ Conocimiento del Plan de Ordenamiento Territorial:
  - Reglamentación de los Planes de Ordenamiento Territorial
  - Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín 1999
  - Actividades de la Alcaldía de Medellín
  - Sistema de Información de Apoyo
  - Estudio documentos fundamentales
- ✓ Estudio escenarios de referencia
- ✓ Estudio escenarios definitivos

Las anteriores fases se desarrollan de manera secuencial, sin que dio implique que en un momento no se puedan realizar retroalimentaciones a fases previamente estudiadas.

A continuación se describe, de manera genérica, el proceso a seguir para cada una de las fases:

### **17.1.2. FASE I: CONOCIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO**

Esta fase tiene como objetivo conocer las características del entorno de decisiones con la finalidad de parametrizarlo de manera cuantitativa, para incorporarlos en los modelos matemáticos de optimización que simulan el proceso de asignación de uso del suelo.

Implica la generación de conocimiento con respecto a:

- ✓ Población
- ✓ Territorio
- ✓ Mercados

- ✓ Demanda
- ✓ Oferta
- ✓ Criterios de decisión
- ✓ Sectores económicos

### **17.1.3. FASE II: ESTUDIO ESCENARIOS DE REFERENCIA**

Esta fase tiene como objetivo conocer las posibilidades con respecto a las decisiones que se pueden tomar con la finalidad de generar conocimiento con respecto a las posibilidades de asignación de uso del suelo vía reglamentación. Los estudios tienen como finalidad estructurar potenciales planes de acción de largo plazo que tengan como referencia la localización ideal de infraestructura social de manera tal que se satisfaga la demanda de servicios sociales de manera "óptima" y se determine la distribución en el espacio de personas, empresas y equipamientos que permiten desarrollar dichos planes.

Los planes "óptimos" deben entenderse como aquellos que hacen un uso eficiente del espacio y de los recursos disponibles distribuyendo las demandas de servicios y de espacios que provienen de un escenario de referencia, con base en criterios de planificación que garantizan un desarrollo social equitativo y justo.

### **17.1.4. FASE III: ESTUDIO ESCENARIOS DEFINITIVOS**

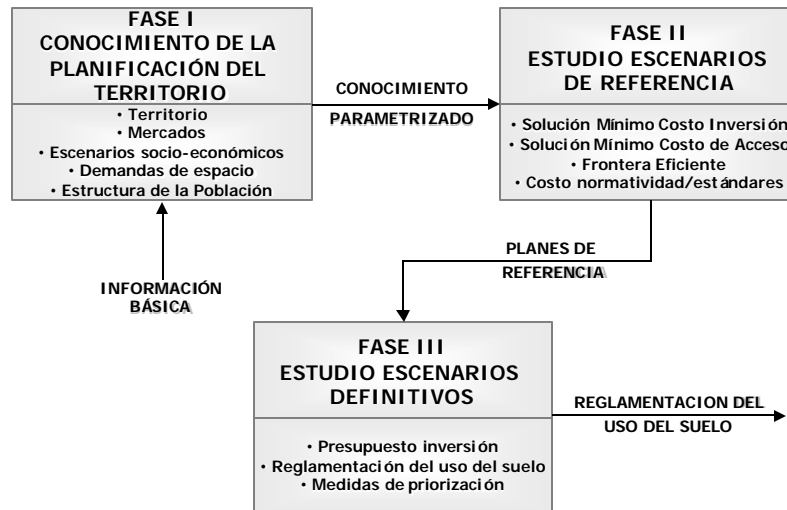
A partir de los Planes de Referencia se debe determinar el escenario para el cual se desea desarrollar la planificación del territorio, incluyendo las decisiones que se pueden implementar en el corto/mediano plazo, entendidas como la reglamentación que se debe realizar para que dicho escenario se consiga en el futuro.

Lo anterior implica realizar nuevas corridas del modelo matemático incluyendo las restricciones relacionadas con la reglamentación que se propone y de acuerdo con las percepciones de los expertos con relación a los diferentes criterios que se deben tener en cuenta en la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial.

La siguiente gráfica resume el procedimiento propuesto:



**PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL**



La elaboración de un plan de ordenamiento territorial, con el apoyo de un modelo matemático del tipo DW-POT, NO se basa en una simple corrida de computador que proporcione la “solución ideal”. El uso del modelo debe estar sustentado en un conjunto de corridas “experimentos” que proporcionen a los planificadores información con respecto a la medida de los impactos que sus decisiones e hipótesis tienen.

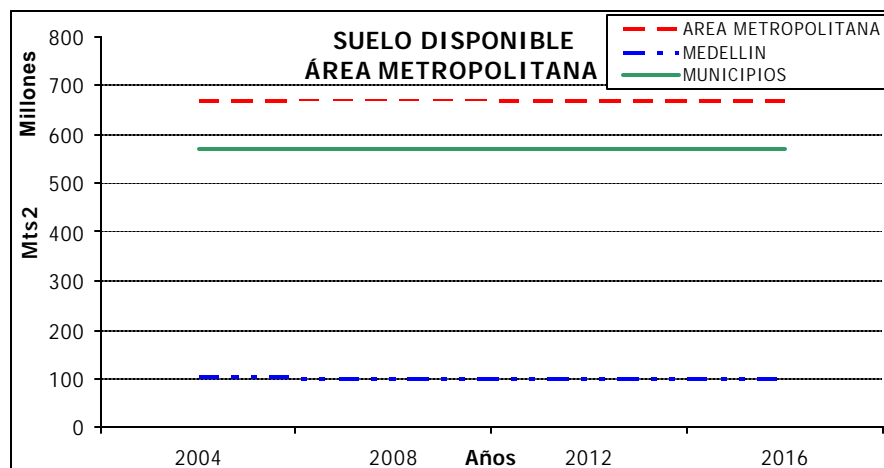
A continuación, se presentan algunos de los resultados obtenidos sobre el territorio bajo el escenario económico tres (EE3, Puro Colombiamodas), el cual corresponde a un escenario alto, restringiendo la economía y aplicando rigurosamente la norma POT-99. Para simular este escenario, ECSIM tiene en cuenta mayores expectativas de ventas tanto internas como externas, y una tasa de productividad de cambio tecnológico bastante alta. Es el escenario en donde las estrategias de clústeres y empresarismo empiezan a dar frutos

**SUELO DISPONIBLE**

Se define el suelo disponible como el área correspondiente a cada polígono que podría ser utilizada para nuevos usos, el cual se calcula restando del área total del polígono los suelos utilizados en las diferentes actividades, equipamientos, y áreas públicas. Esto es:

$$\text{Área disponible} = \text{Área del polígono} - \sum (\text{Área Vivienda} + \text{Área Actividades económicas} + \text{Área de Espacio Público} + \text{Área de Equipamientos} + \text{Área de Vías}) + \sum (\text{Área de lote ocupada por las demoliciones de industria y vivienda}).$$

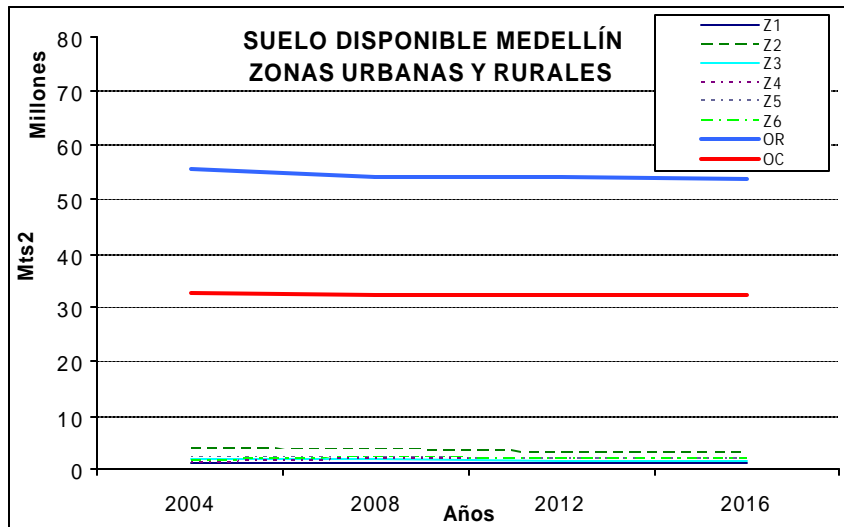
SUELO DISPONIBLE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA (mts2)				
SUELO DISPONIBLE	2004	2008	2012	2016
ÁREA METROPOLITANA	667,139,826	668,497,628	666,460,661	666,474,884
MEDELLÍN	100,794,009	99,887,265	98,451,582	97,835,418
MUNICIPIOS	566,345,817	568,610,363	568,009,079	568,639,465



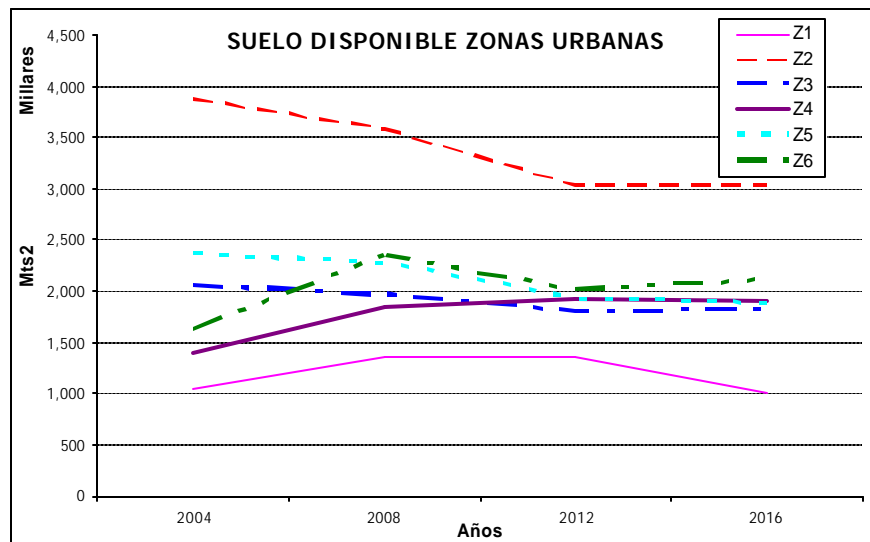
En la gráfica anterior se puede observar que la variación agregada de suelo disponible no es significativa entre los períodos analizados, debido a que los parámetros económicos establecidos en el modelo, tales como la demolición y la construcción por adición no tienen costo.

SUELO DISPONIBLE EN EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN (MTS2)					
SUELO DISPONIBLE	DESCRIPCIÓN	2004	2008	2012	2016
ZONA1	Z1	1,036,786	1,350,165	1,351,140	1,007,890
ZONA2	Z2	3,874,560	3,582,203	3,034,849	3,031,024
ZONA3	Z3	2,058,313	1,964,511	1,805,615	1,815,914
ZONA4	Z4	1,408,467	1,849,403	1,927,972	1,892,017
ZONA5	Z5	2,368,767	2,273,761	1,921,222	1,890,006
ZONA6	Z6	1,633,468	2,348,077	2,006,419	2,102,927
<b>TOTAL URBANO</b>		<b>12,380,361.00</b>	<b>13,368,120.00</b>	<b>12,047,217.00</b>	<b>11,739,778.00</b>
RURAL ORIENTAL	OR	55,694,995	54,188,479	54,073,705	53,765,007
RURAL OCCIDENTA	OC	32,718,653	32,330,666	32,330,659	32,330,633

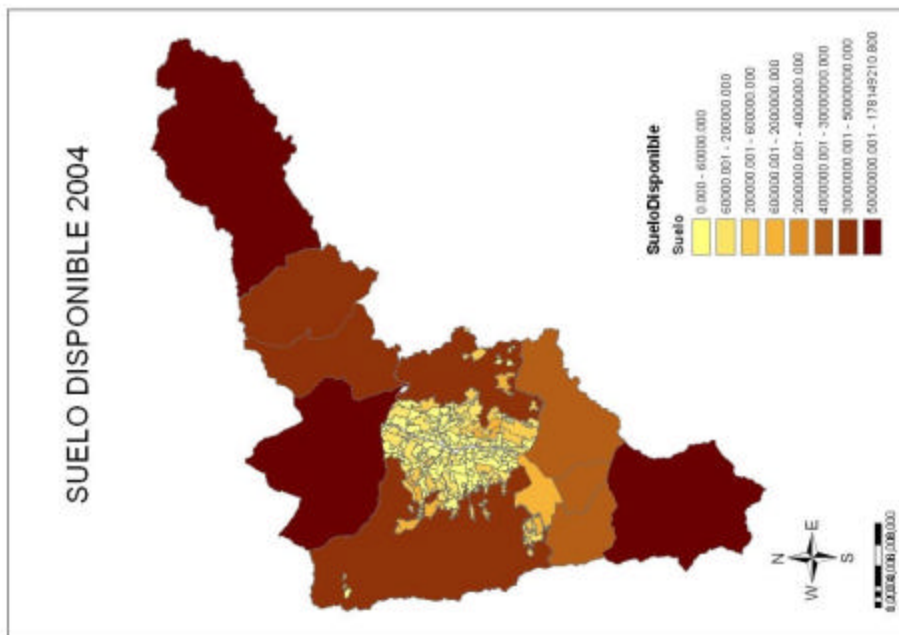
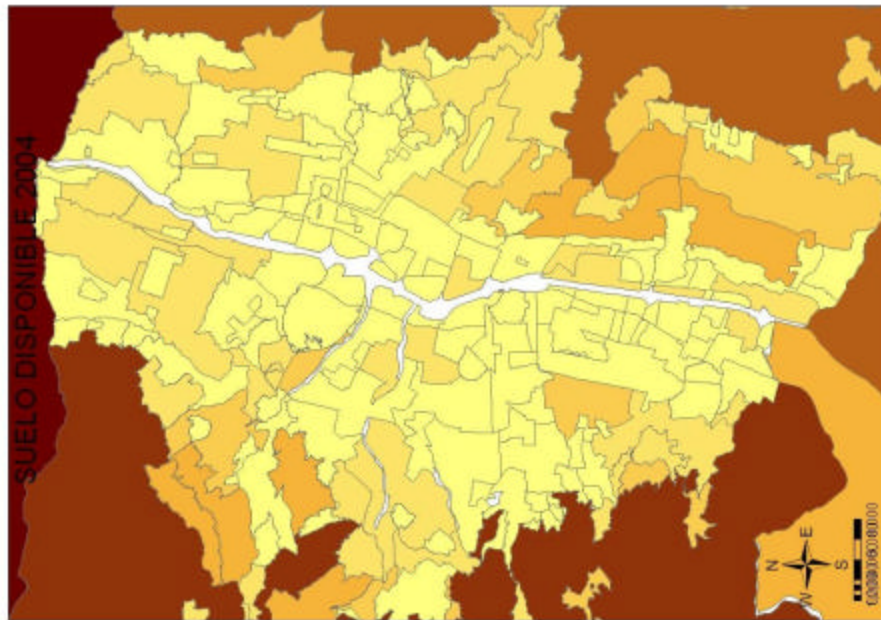
En la información agregada podemos observar que la mayor parte del suelo disponible en Medellín se encuentra en el área rural, principalmente en el área oriental (corregimiento de Santa Elena).

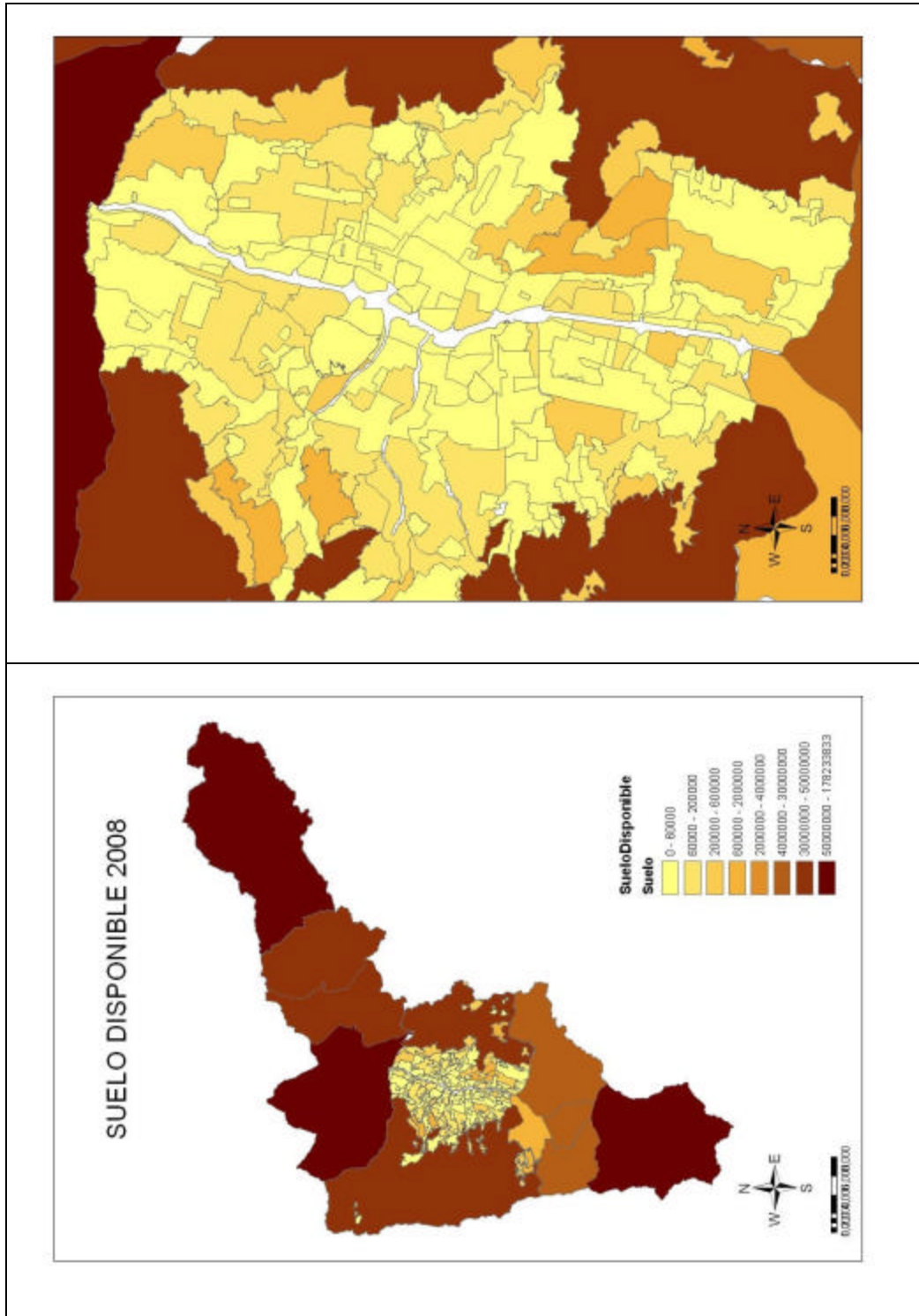


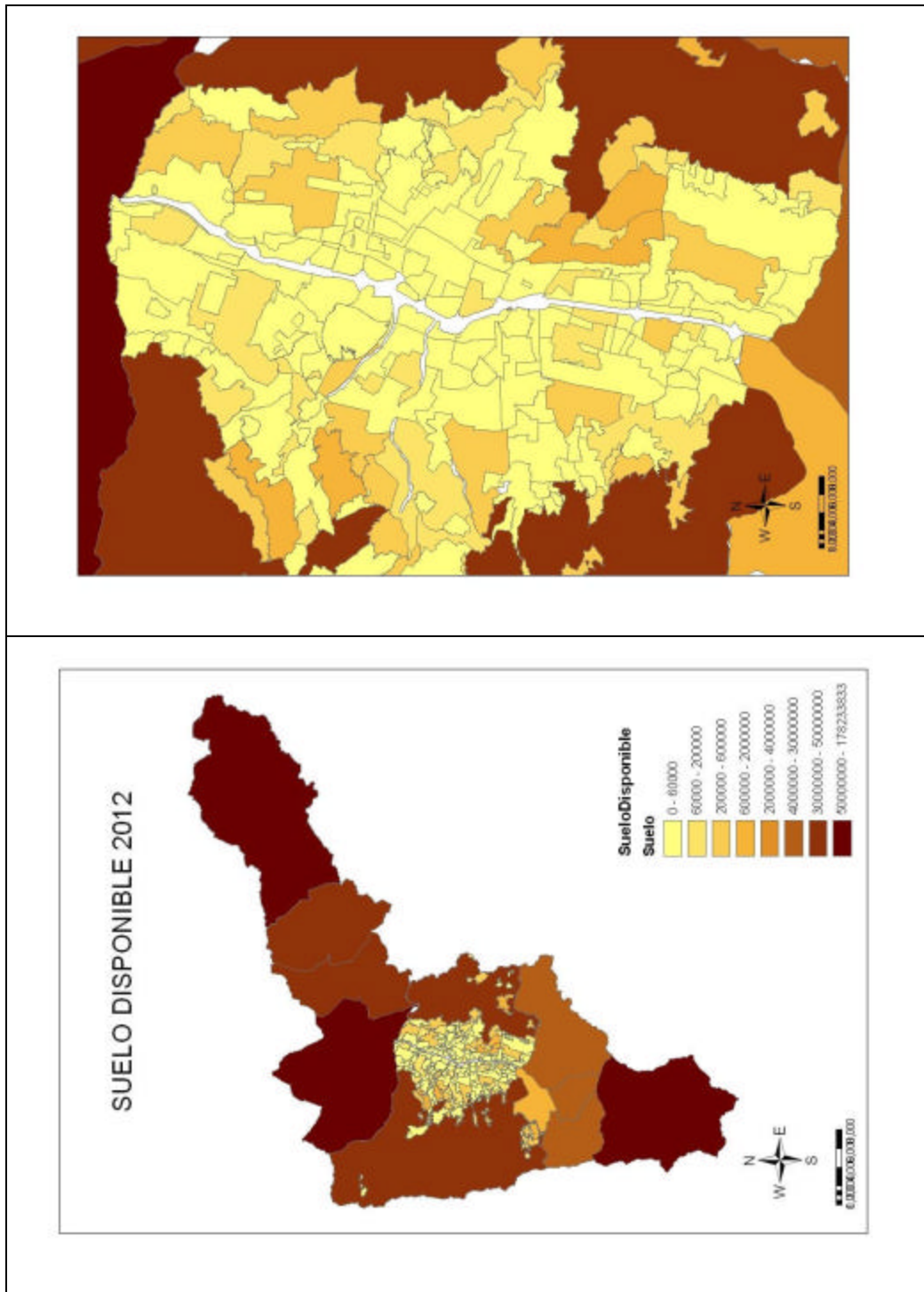
En la información de Medellín del suelo disponible en las diferentes zonas se puede observar un decrecimiento en las zonas 2, 3 y 5, que son coincidentes con el mayor crecimiento de la población. En las zonas 4 y 6 se presenta un aumento de suelo disponible principalmente en el primer periodo, originado por la demolición de las construcciones existentes en el 2004.

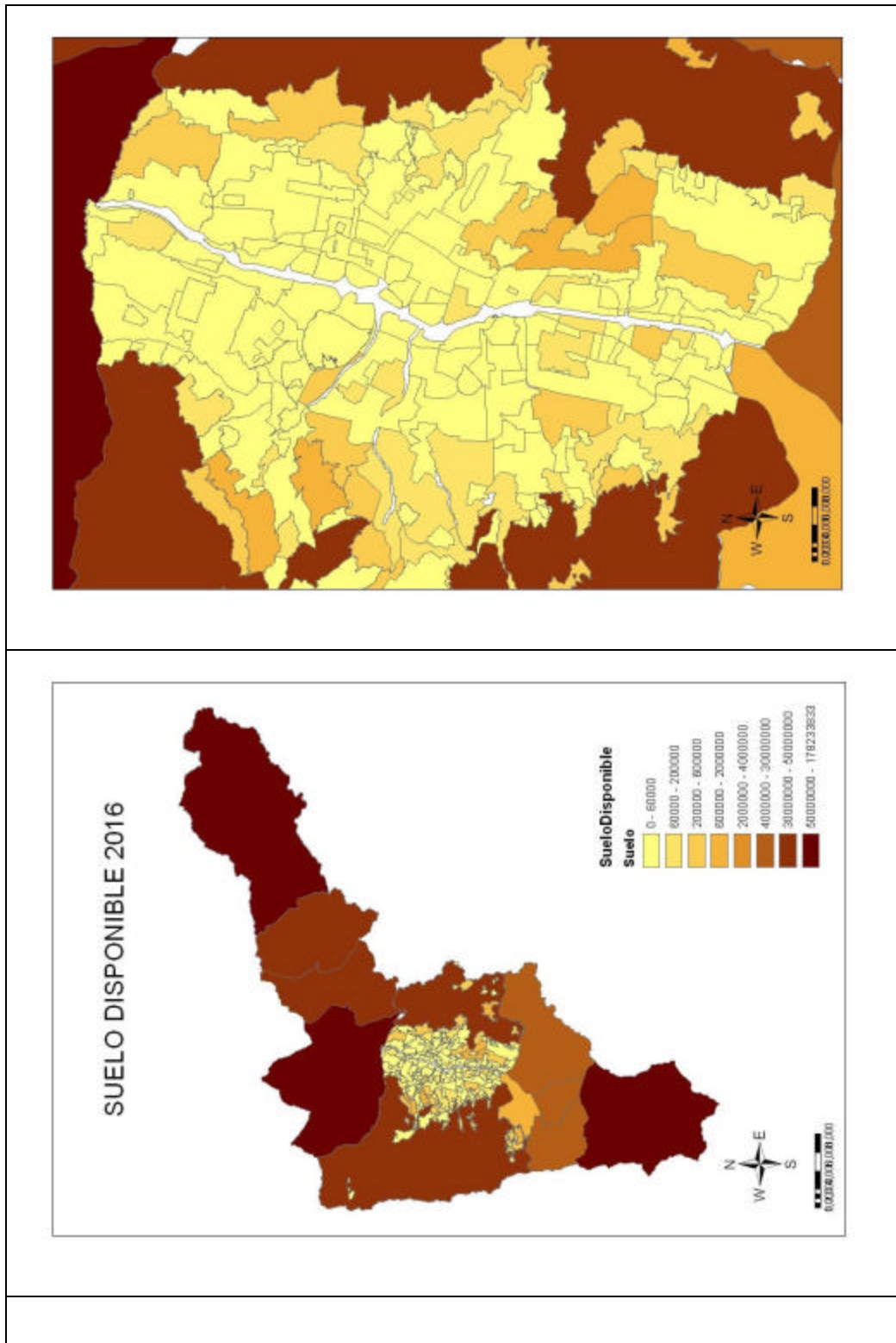












Este informe fue elaborado con base en los documentos entregados por la compañía de consultaría Decisión Ware Ltda. a la Interventoría del contrato.



## **17.2. MODELO DE GESTIÓN SOCIAL DEL DESARROLLO (ECSIM)**

### **17.2.1. PRESENTACIÓN**

Desde el 2004, la Fundación ECSIM viene realizando con la Gobernación de Antioquia, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín, bajo el Contrato de Asesoría No. 085 de 2004, el convenio No. 434 de 2004 y el contrato No.520000220 de 2004, respectivamente, un Sistema de Simulación dirigido a soportar un modelo integral para la Gestión Social del Desarrollo. Este es un sistema de planificación con base en Dinámica de Sistemas que propicia el desarrollo del territorio bajo esquemas de sistemas complejos cuyas dinámicas son simuladas obteniéndose múltiples escenarios para el mediano y largo plazo. Su objetivo general es servir al monitoreo de la evolución de la transformación Departamental, Metropolitana y Municipal.

### **17.2.2. ANTECEDENTES**

La Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia puso en operación en el año 2001 un modelo de simulación para el desarrollo del Departamento, el cual permite medir el impacto que la inversión, la productividad, la innovación y las exportaciones presentan en el empleo, el crecimiento del PIB, los niveles de pobreza, la distribución del ingreso y el desarrollo humano de Antioquia. El modelo permite por lo tanto, hacer propuestas de política para gestionar el desarrollo de la región con base en las anteriores variables.

Luego de unos cuantos años de perfeccionamiento del modelo y dadas las particularidades de las subregiones del Departamento, se hizo necesario adaptar el modelo a sus características, particularmente a aquellas con mayor potencial de desarrollo como el Municipios de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Es así como surge, el Modelo de Gestión Social del Desarrollo que se basa además en los siguientes trabajos:

- ✓ La Agenda de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico para Medellín y Antioquia – 2004
- ✓ Ejercicio Prospectivo DAP-M ESUMER - Subdirección de Prospectiva - 2004
- ✓ Construyendo la ventaja competitiva de Medellín - MONITOR – Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia - 1994

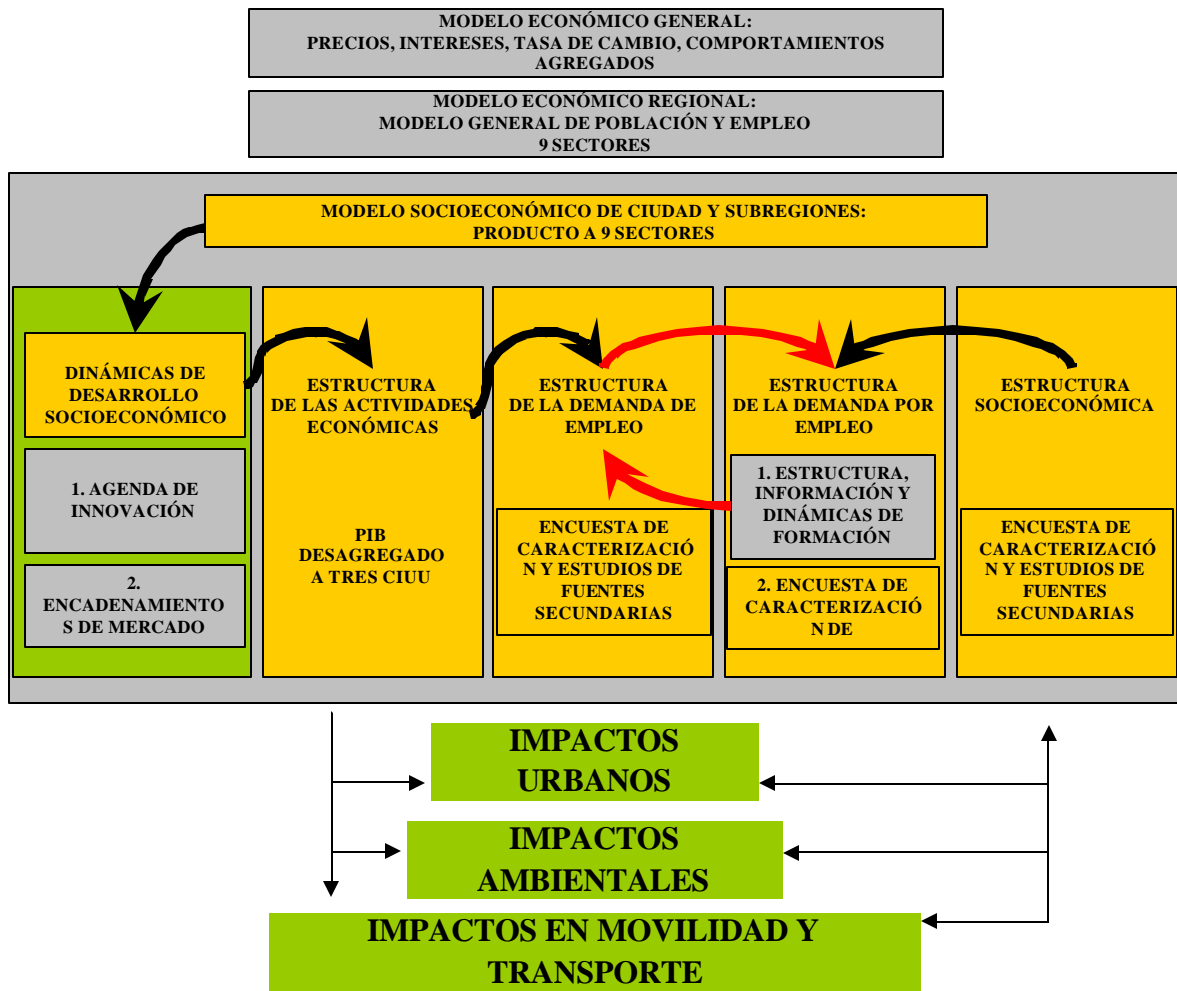
### **17.2.3. PRODUCTOS**

Hacen parte de los productos entregados al Municipio de Medellín los siguientes modelos:

- ✓ Modelo económico que simula la creación de empleo, la expansión de la economía, las exportaciones y el impacto socioeconómico.
- ✓ Modelo de gestión social del desarrollo que simula los indicadores socioeconómicos. Simula el comportamiento de: Ingreso, perfil de empleo, educación, salud y vivienda, para establecer el impacto en los mismos de la expansión de las actividades económicas claves.

### **17.2.4. ALCANCE**

La estructura general del proyecto es la siguiente:



Los modelos de simulación están contruidos con base en Dinámica de Sistemas y bajo la plataforma iThink ® 8.1.1.

Se realizan simulaciones para periodos entre uno y quince años. Los años considerados en el periodo de simulación van del 2004 al 2019. Los datos iniciales introducidos a los modelos corresponden al año 2004. No obstante, si el modelador está interesado en simular para periodos diferentes a lo establecido, lo puede hacer sin ningún problema siempre y cuando se haga una actualización de los datos introducidos.

Es importante tener en cuenta que el modelo no proporciona dfras exactas, sino lineamientos generales para el desarrollo y tendencias de comportamiento en los indicadores claves.

### 17.2.5. DINÁMICA DE SISTEMAS

Dinámica de Sistemas se define como una herramienta para entender sistemas complejos, mediante la construcción de modelos de simulación en computador que permiten relacionar la estructura del sistema y su comportamiento.

Dinámica de Sistemas es un método eficaz para analizar situaciones caracterizadas por la complejidad dinámica. Esta herramienta basada en matemáticas aplicadas pone al alcance de quienes deciden, instrumentos cuantitativos potentes que les permiten conocer mejor los sistemas y

por ende dar mejores soluciones. Un modelo de Dinámica de Sistemas es en última instancia un conjunto de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. En cualquier caso, el modelador sin formación específica no tiene por qué reconocer el modelo matemático subyacente. El esfuerzo del método se centra precisamente en servir de intermediario entre el mundo real y la representación matemática del mismo que el computador va a utilizar para calcular las evoluciones temporales que se consideren de interés.

### 17.2.6. ITHINK

El software iThink® es uno de los entornos informáticos que permiten trabajar Dinámica de Sistemas. iThink® tiene amplia capacidad interactiva y permite construir los modelos empleando procedimientos gráficos. Entre sus principales funciones está la de permitir construir los diagramas de Forrester en la pantalla del computador, de modo que al establecer su estructura se generen las ecuaciones, y a partir de estas se puedan realizar simulaciones a lo largo del tiempo.

### 17.2.7. ESCENARIOS DE ECSIM

ESCENARIO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
BASE	ETERNA CASI PRIMAVERA	Disminución del desempleo. Expansión del sector económico. Aumento de productividad.
DEGRADATIVO	SÓLO TACITAS DE PLATA	Aumento de productividad. No hay creación de nuevos puestos de trabajo.
ALTO	PUROS COLOMBIAMODAS	Indicadores de calidad de vida buenos.
9000.3	LA FERIA DE FLORES	PIB positivo. Tasa de desempleo baja.

✓ Escenario Base: "Eterna casi Primavera"

En el escenario base se tiene una disminución del desempleo, en razón de la expansión del sector económico y un buen aumento de productividad, pero no es una gran variación, de hecho es una caída muy lenta al 8%.

En cuanto al ingreso per capita este tiene un pequeño cambio, pues se alcanza a llegar a los 3600 dólares, con una tasa de cambio de 2,629 pesos (año 2004). El coeficiente de Gini es más alto que para los demás escenarios con un valor de 0.45, y el IDH es de 80.67.

En cuanto a educación, no hay grandes cambios. En educación primaria no hay en realidad ni grandes déficit ni grandes retos. El modelo indica que se tiene un estado de sobre capacitación en secundaria, lo que se evidencia con las personas que están saliendo de secundaria y no encuentran trabajo. En educación superior no hay grandes brechas, pues para el tipo de cosas que hacemos ni siquiera se está demandando ese nivel de capacitación.

✓ Escenario Degradativo: "Sólo Tacitas de Plata"

Este escenario presenta indicadores más bajos que los arrojados por el modelo para el escenario base, sobretodo para la tasa de desempleo, lo cual tiene sentido, pues tal como se explico anteriormente, la productividad aumenta pero no hay creación de nuevos puestos de trabajo. La tasa de desempleo en este escenario llega al valor más alto de todas las simulaciones: 22%.

El coeficiente de Gini es de 0.45, más alto que para el escenario alto y 9000.3; y el IDH llega a un 79.98. El ingreso per capita alcanza los 3,133 dólares.

El tema de la educación en este escenario es muy parecido al escenario Base, pues no hay grandes necesidades de educación secundaria y superior.

✓ Escenario de Crecimiento Alto: “Puro Colombiamodas”

Los indicadores de calidad de vida en este escenario muestran mejoras, pues el coeficiente de Gini se ubica en 0.41 y el IDH en 83.48.

En el escenario alto en el tema de educación se ven mayores retos, pues aunque primaria sigue constante, si se van ampliando las necesidades de formación en secundaria pues se empiezan a ocupar todas las personas que salen de este nivel. Además se evidencia de una manera muy clara la brecha en educación superior que a su vez se refleja en el ingreso per capita, alrededor de los 5,420 dólares por persona, y en la tasa de desempleo del 6%.

✓ Trayectoria 9000.3: “La Feria de Flores”

En este escenario los datos del PIB y de empleo son muy positivos, al igual que los niveles de productividad que hay que tener. El ingreso per capita alcanza los 9,000 dólares y el desempleo baja a un 4%. El coeficiente de Gini es de 0.37 y el IDH de 86.34. Empiezan a ser claras asuntos como el siguiente: para llegar a este camino hay que tener unas expansiones de exportaciones muy altas que se sabe no son posibles de lograr si el componente innovación no empieza a ser parte del sistema. La economía no llegaría definitivamente a esos niveles de crecimiento si no se cambia radicalmente el portafolio de producción y las ratas de productividad de cambio tecnológico no crecen.

El escenario 9000.3 es bastante exigente y se manifiesta entre otros aspectos en que las necesidades en educación son mayores. La educación secundaria empieza rápidamente a generar déficit, es en este punto donde hay que tener estrategias muy claras de educación de la población en edad extra escolar. Además se generan grandes brechas en cuanto a la educación superior, llegando aproximadamente a un déficit del 50%.



## 17.2.8. RESULTADOS

✓ Medellín

	2020			
	BASE	DEGRADATIVO	ALTO	9000.3
<b>VARIABLES ECONÓMICAS</b>				
Exportaciones anuales US\$ (miles de millones)	2,938.76	2,531.59	5,418.55	9,114.71
PIB per cápita US\$	3,591.79	3,133.48	5,845.27	9,730.71
CREC PIB	3.69	2.29	8.67	13.02
Tasa de Desempleo	0.08	0.22	0.06	0.04
<b>VARIABLES DE CALIDAD DE VIDA:</b>				
GINI	0.45	0.45	0.41	0.37
IDH	80.67	79.98	83.48	86.34
<b>VARIABLES DE SALUD EN MEDELLÍN:</b>				
% de personas afiliadas a EPS	0.49	0.46	0.60	0.71
% de personas afiliadas a ARS	0.01	0.01	0.00	0.00
% de personas afiliadas a SISBEN	0.22	0.25	0.12	0.04
% de personas afiliadas a otro	0.20	0.19	0.21	0.23
% de personas no afiliadas	0.08	0.09	0.07	0.06
<b>VARIABLES DE EDUCACIÓN (con respecto a la Población Total de Medellín):</b>				
% de Personas con primaria	93%	93%	93%	93%
% de Personas que deberían tener primaria	74%	75%	81%	88%
% de Personas con secundaria	54%	54%	54%	54%
% de Personas que deberían tener secundaria	40%	40%	49%	60%
% de Personas con superior	12%	12%	12%	12%
% de Personas que deberían tener superior	10%	11%	17%	28%
<b>VARIABLES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MEDELLÍN:</b>				
Mt <sup>2</sup> de suelo industrial	7,988,472	7,556,500	8,622,555	10,888,878
Mt <sup>2</sup> de suelo comercio y servicios	15,545,046	12,779,609	16,520,427	17,814,947
Mt <sup>2</sup> de suelo de espacio público	9,889,909	9,889,909	9,889,909	9,889,909
Mt <sup>2</sup> de suelo de equipamientos	5,784,417	5,784,417	5,784,417	5,784,417
Mt <sup>2</sup> de suelo residencial	54,392,398	53,753,056	57,682,400	62,106,934

✓ **Valle de Aburrá**

	2020			
	BASE	DEGRADATIVO	CRECIMIENT O ALTO	9000.3
<b>VARIABLES DE MOVILIDAD EN EL VALLE DE ABURRÁ:</b>				
Viajes diarios en Transporte Público	1,288,681	1,377,216	929,424	523,101
Viajes diarios en Taxi	378,826	333,570	541,941	713,149
Viajes diarios en Motocicleta	187,299	184,645	234,201	225,325
Viajes diarios en Vehículo Particular	990,197	829,364	1,769,588	2,637,133
Número de Buses según demanda	4,773	5,101	3,442	1,937
Número de Taxis según demanda	11,838	10,424	16,936	22,286
Número de Motos según demanda	26,014	25,645	32,528	31,295
Número de Vehículos Particulares según demanda	165,033	138,227	294,931	439,522
Número de Camiones según demanda	41,160	35,949	66,722	110,711
<b>VARIABLES DE MEDIO AMBIENTE EN EL VALLE DE ABURRÁ:</b>				
Residuos Sólidos Residenciales (ton/mes)	68,472	66,844	78,074	100,394
Residuos Sólidos generados por los Sectores Económicos (ton/mes)	22,511	21,976	25,668	33,006
Consumo de Agua Residencial (m3/mes)	25,424,573	24,559,237	29,655,268	36,890,640
Consumo de Agua Sectores Económicos (m3/mes)	2,579,426	2,491,634	3,008,648	3,742,705
Vertimiento de Agua Residencial (m3/mes)	24,919,890	24,054,554	29,150,586	36,385,957
Vertimiento de Agua Sectores Económicos (m3/mes)	2,528,224	2,440,432	2,957,445	3,691,503
Emisión de CO generada por el Transporte (kg/hora)	24,276	24,184	24,724	25,496

### 17.2.9. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

- ✓ Unas buena gestión administrativa en la alcaldía de Medellín siempre será positiva pero por si sola es insuficiente. La transformación de la ciudad será fruto de acciones sociales y no solo públicas. Por ello el papel fundamental de la administración debe ser la de promotora de consensos y compromisos ciudadanos que se conviertan en dinámicas de transformación social efectiva y virtuosa.
- ✓ La dinámica central del sistema es sin duda la generación de nuevas empresas generadoras de empleo e inclusión social con base en un cambio de modelo hacia actividades de mayor valor. Desde la administración se debe actuar de manera decidida para apoyar una nueva fase de emprendimiento que cambien el patrón de especialización de la ciudad. Los sectores claves son los clústers sobre los que esta actuando la administración y en términos mas amplios15 actividades priorizadas en la agenda de innovación científica y tecnológica para Antioquia.
- ✓ Se deben tener acciones claves de apoyo al empresarismo dirigidas a cubrir los siguientes

Empresarismo social que dirigido a estrategias de reducción de pobreza e inequidad en grupos con altos grados de exclusión.

Empresarismo derivado de innovación y en sectores de alto valor, ligados a la formación universitaria.

Expansión exportadora, es clave lograr construir una vocación de inserción en los mercados internacionales de alto valor, ligados a creatividad, innovación, tecnología y conocimiento en sectores que no sean dependientes de logística de transporte.

- ✓ Es vital tener una política demográfica que propenda por un desarrollo equilibrado entre el centro del departamento, la llamada “Ciudad Región” que ya desborda al Valle de Aburra. Se deben apoyar activamente el surgimiento de nuevas centralidades de desarrollo en el departamento que permitan cambiar el factor de emigración. La ciudad debe ser activa en estos procesos.
- ✓ Se debe hacer un plan de mediano y largo plazo en educación para asegurar las capacidades humanas necesarias para transformar la ciudad de manera que se fortalezcan las formaciones en secundaria y superior que son las que evidencian incapacidades para alcanzar nuevos patrones de especialización.
- ✓ Se tiene una carencia severa de información oportuna y sistemática. En conjunto con la Gobernación, Planeación Metropolitana, la Cámara de Comercio, el Banco de la Republica, el Dane, los observatorios sociales y los centros de investigación, se debe avanzar en el montaje de un sistema de información socioeconómica regional que apropie la información del Censo, las encuestas de calidad de vida, y todo el paquete de información del Dane, de manera que se tenga permanentemente información sobre educación, salud, seguridad, actividad económica, empleo, ordenamiento urbano, edificación, medio ambiente, movilidad.
- ✓ En ordenamiento urbano es urgente concertar con los municipios vecinos del Valle de Aburra, del oriente, del norte y del occidente una estrategia de áreas para la expansión empresarial, de viviendas y infraestructura de transporte.
- ✓ El sistema de salud cambiará drásticamente en los escenarios en que la población se emplea de manera productiva y aporta al sistema de seguridad social. El sistema será atendido prioritariamente bajo el Plan Obligatorio de Salud y los aportes de solidaridad permitirán cubrir a toda la población con el plan subsidiado. Esto debe ser la base para el ajuste del sistema para este tipo de demanda.
- ✓ Se debe utilizar el ejercicio prospectivo de Esumer como base para la construcción de un ejercicio de referentes de largo plazo de ciudad que permitan establecer un marco de monitoreo, de diseño de políticas públicas de largo plazo y de construcción de los consensos sociales claves para el desarrollo de la ciudad.

