

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Ciencias Económicas
Especialización en Gestión de Desarrollo Administrativo



TRABAJO DE PROSPECTIVA
**INFORME DEL ANALISIS ESTRUCTURAL CON
HERRAMIENTAS DE PROSPECTIVA APLICADAS AL
SISTEMA TRANSPORTE EN BOGOTA 2020**

Bogotá, D.C, Colombia

Abril, 2.014

Especialización en Gestión de Desarrollo Administrativo

Módulo de Prospectiva Estratégica

Preparado por:

Yomaira Rincón Rodríguez

Laura Cristina Becerra Chaves

Para:

Dr. Jairo Cesar Laverde

Docente Prospectiva Estratégica

Bogotá, D.C, Colombia

Abril, 2.014

INTRODUCCION

La proyección de la movilidad y el transporte urbano en Bogotá al año 2020, tienen un alta incidencia en los planes de gobierno y el bienestar de la población bogotana, teniendo en cuenta el crecimiento demográfico de la ciudad tanto por natalidad como por migración, sumado a lo anterior el crecimiento en construcción habitacional e industrial, demandan una mayor proyección de infraestructura vial, haciendo de este un tema interesante de análisis. Utilizando la herramienta de prospectiva MIC MAC se pudo determinar las variables sensibles y aquellas que se puede trabajar para el direccionamiento de las estrategias que permitan mitigar la problemática de movilidad.

DEFINICION DEL SISTEMA

El transporte público es uno de factores fundamentales para determinar el desarrollo social y económico de nuestra ciudad, lo anterior implica que el servicio por ser básico y fundamental deba ser prestado bajo los principios de eficiencia, calidad, continuidad, oportunidad, equidad y seguridad en términos de movilidad, comodidad y accesibilidad.

De acuerdo al plan de maestro de movilidad para Bogotá, “la estrategia de movilidad urbana debe calificar la circulación y el transporte público, creando oportunidades de desplazamiento en la ciudad y atendiendo las necesidades de la población. El diseño, la eficiencia del funcionamiento y la calidad de vida de la ciudad se reflejan de forma visible y directa en las condiciones de la red vial y del servicio de transporte público que da soporte a los desplazamientos cotidianos de la población”

ANALISIS ESTRUCTURAL CON CON MICMAC
SISTEMA TRANSPORTE EN BOGOTA 2020

DEFINICION DE LAS VARIABLES

N°	LONG LABEL	SHORT LABEL	DESCRIPTION	THEME
1	PLANEACION PROSPECTIVA	PPROSP	EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE EN BOGOTA, NO EXISTE UNA PP, TENIENDO EN CUENTA EL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD Y SU POBLACION.	
2	TRANSPARENCIA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS PUBLICOS	TRANSP	EL ALTO NIVEL DE DESPILFARRO Y DE MANEJOS INAPROPIADOS DEL PRESUPUESTO EXPLICAN LA SITUACION DE DETERIORO DE LA ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	
3	INVERSION PUBLICA EN INVESTIGACION Y DESARROLLO	IYD	LA ADMINISTRACION DISTRITAL NO INVIERTE RECURSOS EN IYD, CUANDO ESTA INVERSION DEBERIA SER DEL ORDEN DEL 2% DEL PRESUPUESTO ANUAL.	
4	DISEÑO ACORDE A LAS NECESIDADES DE LA CIUDAD	DISNEC	REALIZAR DISEÑOS QUE SE ADAPTEN A LAS NECESIDADES DE LA CIUDAD, TENIENDO EL CRECIMIENTO	
5	CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE LA CIUDAD	CREDEM	EL CRECIMIENTO DE LA POBLACION Y SU PROYECCION AL FUTURO	
6	PODER ADQUISITIVO Y SUEÑOS	POSUE	EL SUEÑO DE LOS CIUDADANOS POR MEJORAR SU SISTEMA DE MOVILIDAD, ADQUIRIENDO VEHICULO	
7	FALTA DE INFRAESTRUCTURA VIAL	INFVIAL	LA POCA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CIUDAD, Y EL CRECIMIENTO DESMEDIDO DE LA MISMA GENERA CAOS VEHICULAR	
8	TRANSPORTE PUBLICO	TRANSPUB	ES INSUFICIENTE, INEFICIENTE Y POCO EFECTIVO PARA LA DEMANDA	
9	MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL	MANTVIAL	LA FALTA DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL AFECTA LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD	
10	APLICACION DE LA REGLAMENTACION	APLIREGLA	EL HACER CUMPLIR LA NORMA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA MISMA, DEBE AUMENTAR LA MOVILIDAD DE LA CIUDAD	
11	UTILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	UTFINTRANS	LAS GANANCIAS POR LA OPERACION DEL TRANSPORTE DEBEN SER ABSOLUTAMENTE VIGILADAS, CONTROLADAS Y REINVERTIDAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL MISMO	
12	IMPACTO AMBIENTAL	IMPAMB	ANALIZAR EL IMPACTO	

N°	LONG LABEL	SHORT LABEL	DESCRIPTION	THEME
			AMBIENTAL DEBIDO A LA OPERACION DEL TRANSPORTE PUBLICO	
13	ACEPTACION SOCIAL	ACEPSOC	ESTA RELACIONADO EL SISTEMA DEL TRANSPORTE CON EL BIENESTAR E INTERES DE LOS CAPITALINOS	
14	ADAPTACION ANTROPOMETRICA	ADAPANTRO	ESTA EL DISEÑO DE LOS VEHICULOS DE TRANSPORTE MASIVO ADAPTADO A LAS MEDIDAS Y A LA ANTROPOMETRIA DE LOS BOGOTANOS	
15	PROSPECTIVA ENERGETICA	PROSENERG	LA PROSPECTIVA ENERGETICA DE LOS VEHICULOS QUE SE ESTAN ADQUIRIENDO PRETENDE SUSTITUIR EL COMBUSTIBLE FOSIL HACIA ENERGIAS ALTERNATIVAS?	

CALIFICACION DE LA MATRIZ DE INFLUENCIA DIRECTA (MDI)

	1 : PPROSP	2 : TRANSP	3 : IYD	4 : DISNEC	5 : CREDEM	6 : POSUE	7 : INFVIAL	8 : TRANSPUB	9 : MANTVIAL	10 : APLIREGLA	11 : UTFINTRANS	12 : IMPAMB	13 : ACEPSOC	14 : ADAPANTRO	15 : PROSENERG
1 : PPROSP	0	1	2	3	2	2	3	1	3	0	1	1	3	3	2
2 : TRANSP	0	0	2	3	0	0	3	3	3	2	2	0	1	0	0
3 : IYD	3	1	0	3	0	1	2	3	2	0	1	3	3	3	3
4 : DISNEC	1	1	2	0	2	1	3	2	0	0	1	3	3	3	3
5 : CREDEM	3	0	2	3	0	0	2	3	2	1	0	2	0	0	0
6 : POSUE	1	0	3	0	3	0	0	3	2	0	0	0	2	2	2
7 : INFVIAL	1	0	1	1	3	1	0	3	2	1	3	3	3	3	3
8 : TRANSPUB	2	0	2	1	0	2	2	0	1	0	3	3	2	1	1
9 : MANTVIAL	0	2	1	0	0	0	3	2	0	3	2	3	3	0	0
10 : APLIREGLA	3	3	3	3	0	0	0	1	2	0	1	3	1	1	2
11 : UTFINTRANS	3	1	3	3	0	0	2	2	3	0	0	2	2	2	0
12 : IMPAMB	3	0	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	3
13 : ACEPSOC	2	3	2	2	0	3	1	3	2	0	1	1	0	3	3
14 : ADAPANTRO	1	0	2	2	1	0	0	0	0	3	0	1	2	0	1
15 : PROSENERG	3	0	2	2	2	1	1	2	3	3	3	2	2	2	0

© LPSOR-EPITA-MICMAC

Influences range from 0 to 3, with the possibility to identify potential influences:

- 0: No influence
- 1: Weak
- 2: Moderate influence
- 3: Strong influence
- P: Potential influences

CARACTERISTICAS DE LA MATRIZ – MDI

De acuerdo con la calificación que dieron los expertos a las relaciones entre las anteriores variables, el resultado es el siguiente:

INDICATOR	VALUE
Matrix size	15
Number of iterations	2
Number of zeros	70
Number of ones	39
Number of twos	55
Number of threes	61
Number of P	0
Total	155
Fillrate	68,88889%

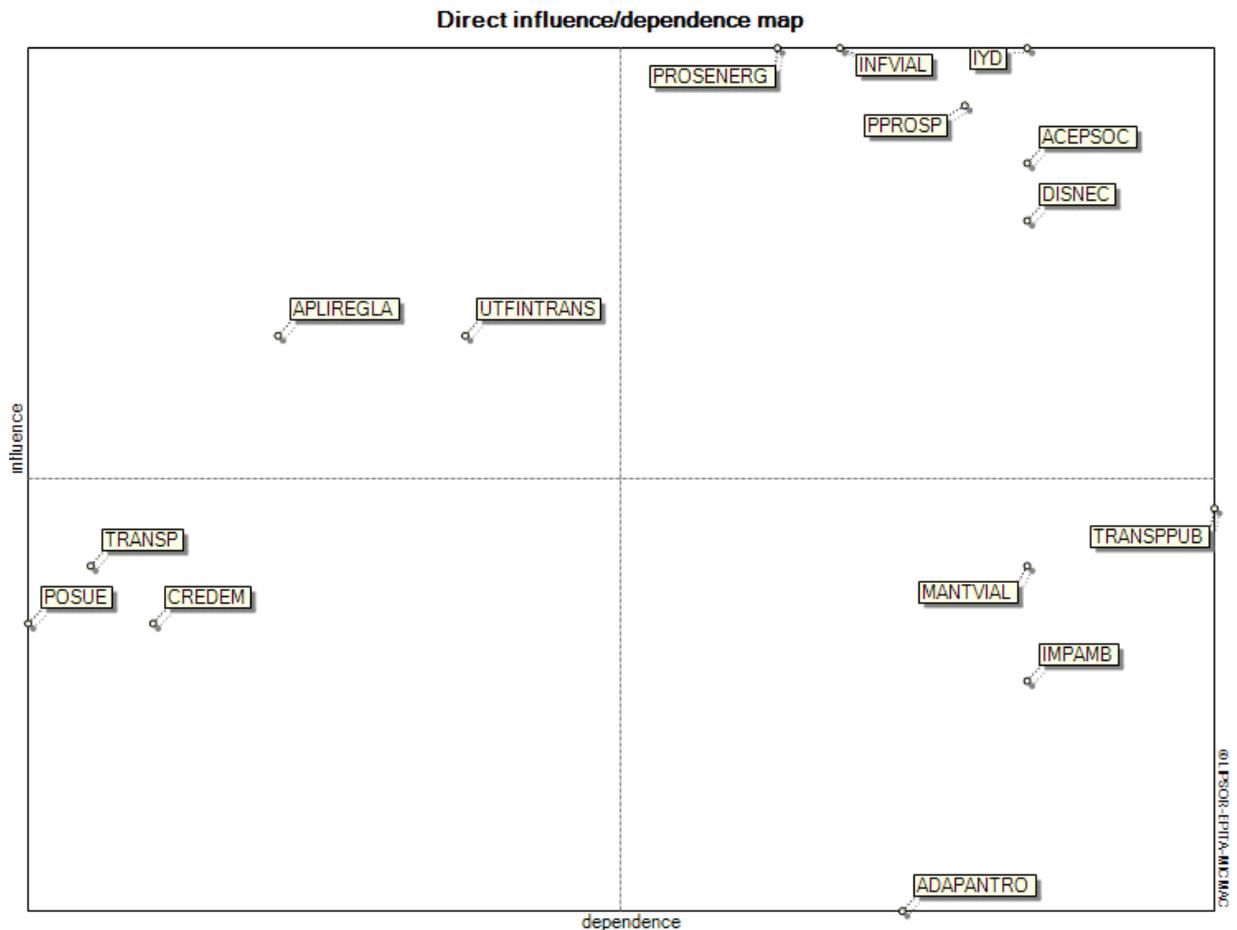
ESTABILIDAD DE LA MATRIZ

La estabilidad se logró con 4 interacciones, de acuerdo con la siguiente tabla:

ITERATION	INFLUENCE	DEPENDENCE
1	100 %	79 %
2	98 %	103 %
3	100 %	98 %
4	100 %	100 %

PLANO DIRECTO

El resultado de la calificación de la matriz por los expertos genera las siguientes conclusiones:



Análisis de las variables

- ❖ **Cuadrante I Zona de Poder – Alta Motricidad, Baja Dependencia:** De acuerdo a la calificación de las variables en esta zona se ubican la **aplicación de la reglamentación** y la **utilidad financiera** del sistema de transporte. Variables que no pueden ser modificadas, para este caso desde la perspectiva de la Secretaria de Movilidad son muy difíciles de incidir, teniendo en cuenta que la reglamentación está dada desde las altas esferas del gobierno, con respecto al establecimiento del valor del transporte, éste se determina no solo por el costo real del mismo sino que es necesario tener en cuenta los precios de la canasta familiar dados por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).
- ❖ **Cuadrante II Zona de Conflicto – Alta Motricidad, Alta Dependencia:** De acuerdo al estudio realizado en este cuadrante se ubican las variables de **planeación prospectiva** desde el punto de vista que el sistema de transporte de Bogotá, no cuenta con una adecuada planeación prospectiva si se tiene en cuenta el crecimiento demográfico

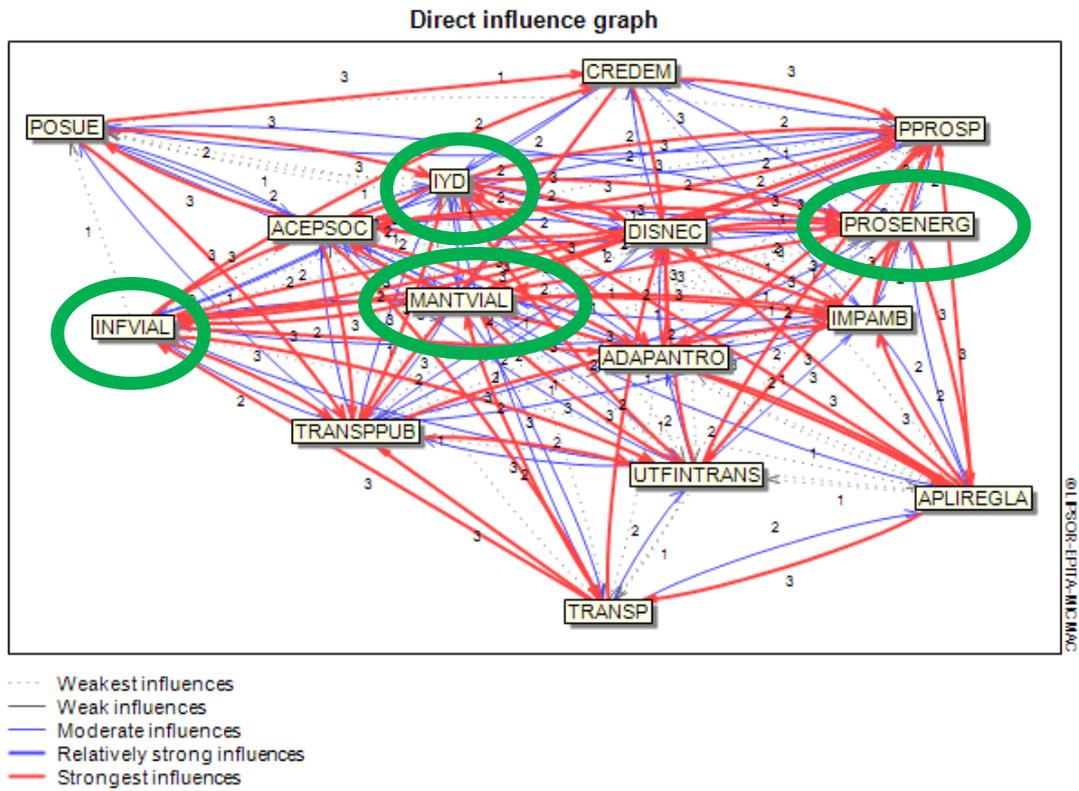
de la ciudad y el Plan de Ordenamiento Territorial POT, variable susceptible de ser modificada con una adecuada planeación acorde a las necesidades de la ciudad; la inversión pública en **investigación y desarrollo**, se evidencia que el distrito no invierte recursos suficientes en esta variable, en teoría esta inversión debería ser del 2% del presupuesto de la ciudad y revisada la distribución presupuestal para la vigencia 2014 el distrito no apropió recursos para investigación y desarrollo enfocado al transporte y la movilidad. Otra variable ubicada en este cuadrante es la **Infraestructura vial** siendo esta insuficiente, dado el desarrollo de la ciudad en los últimos años; actualmente cuenta con 15.602 kilómetros de carril para más de 1.3 millones de vehículos, las demás variables ubicadas en este cuadrante son; **diseño acorde a las necesidades de la ciudad, aceptación social, prospectiva energética**, lo que indicaría que de realizarse un plan integrado de movilidad y transporte urbano, este debe contemplar tratar todas las variables mencionadas con el fin de lograr real efectividad en la prestación del servicio aumentado así la satisfacción de los usuarios y la calidad de vida de la población.

- ❖ **Cuadrante III Zona de Resultados – Baja Motricidad, Alta Dependencia:** Al generar soluciones para las variables ubicadas en la zona de conflicto se podrá tener como resultado un **transporte público** suficiente y efectivo para la demanda de la ciudad, de igual manera una buena proyección y una buena planeación prospectiva podrá establecer un buen programa de **mantenimiento de la malla vial** que permitirá una mejor movilidad en la ciudad, finalmente la inversión en investigación y desarrollo, permitirá diseñar modelos de vehículos por una parte adaptados a la **antropometría de los bogotanos** y por otra puede generar diseños vehiculares con energías alternativas contribuyendo a disminuir la **contaminación ambiental**.

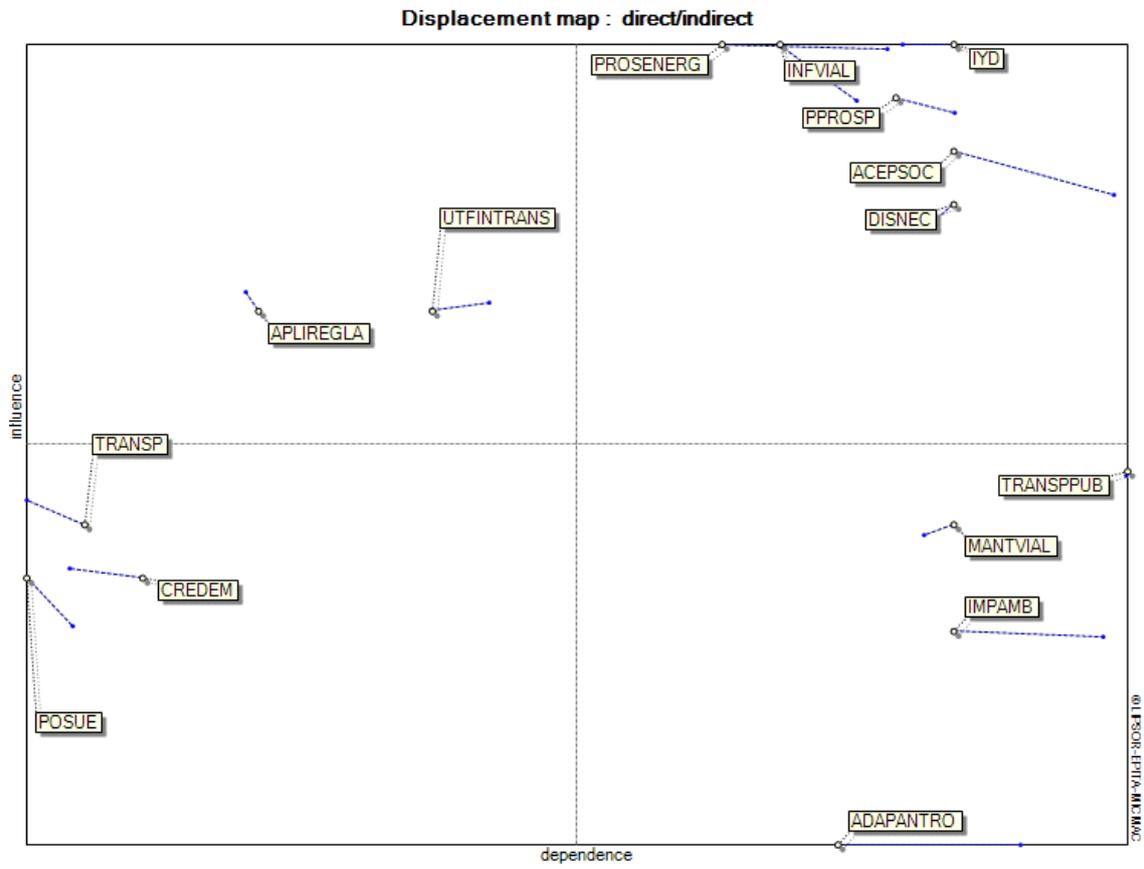
- ❖ **Cuadrante IV Falsos Problemas Autónomos – Baja Motricidad, Baja Dependencia:** En este cuadrante se ubican las variables que no se pueden controlar desde la Secretaría de Movilidad, entre ellas están: la **transparencia en el manejo de los recursos**, aun no se puede controlar es necesario hacer seguimiento, por otra parte el **crecimiento demográfico** no depende de políticas de gobierno, sin embargo si se pueden hacer algún tipo de campañas de sensibilización en cuanto a temas de planificación y migración a la ciudad. Finalmente **el poder adquisitivo y los sueños** de los bogotanos es una variable totalmente ajena al manejo gubernamental que puede incidir en sus proyecciones pero que no puede controlarlos.

GRAFICO DIRECTO DE MDI

Las variables con relaciones más fuertes del sistema de transporte en Bogotá son las siguientes:



PLANO DE DESPLAZAMIENTO



INFORME SMIC PROB EXPERT: ESCENARIOS MOVILIDAD EN BOGOTA 2030

VARIABLES ANALIZADAS

N°	Título largo	Título corto	Descripción
1	MAGLEV EN BOGOTA	MAGLEV	QUÉ TAN PROBABLE ES QUE PARA EL AÑO 2030, EN BOGOTA SE INAGUERE UN TREN MAGLEV. SABIENDO QUE EN EL AÑO 2014 NO HAY NI ESTUDIOS DE VIABILIDAD.
2	SUPERPOBLACION EN BOGOTA	SUPERPOBLA	QUÉ TAN PROBABLE ES QUE PARA EL AÑO 2030, LA POBLACION DE BOGOTA LLEGUE A 15 MILLONES DE HABITANTES SABIENDO QUE EN EL AÑO 2014 HAY UNA POBLACION DE 9.5 MILLONES DE PERSONAS?
3	INFRAESTRUCTURA VIAL	INFRAVIAL	QUÉ TAN PROBABLE ES QUE PARA EL AÑO 2030, EN BOGOTA MODERNICE LA INFRAESTRUCTURA VIAL SABIENDO QUE EN EL AÑO 2014 LOS POT AUN NO ESTAN BIEN DEFINIDOS
4	IMPACTO AMBIENTAL	IMPAMBIENT	QUÉ TAN PROBABLE ES QUE PARA EL AÑO 2030, EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL TRANSPORTE VEHICULAR HAYA DISMINUIDO EN UN 50%

EXPERTOS DEL ESCENARIO

N°	Apellido	Nombre	Grupo	Peso
1	GOMEZ	PEDRO	CONSTRUCTORES	9
2	PEREZ	MARIA	PLANIFICADORES	8
3	SANABRIA	LUIS	ALCALDIA	7

PROBABILIDADES SIMPLES

EXPERTO PEDRO GOMEZ – CONSTRUCTORES

	Probabilidades
1 : MAGLEV	0,5
2 : SUPERPOBLA	0,8
3 : INFRAVIAL	0,3
4 : IMPAMBIENT	0,25

© UPSOR-EPIITA-PROB-EXPERT

EXPERTO MARIA PEREZ – PLANIFICADORES

	Probabilidades
1 : MAGLEV	0,65
2 : SUPERPOBLA	0,9
3 : INFRAVIAL	0,3
4 : IMPAMBIENT	1

© LPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

EXPERTO LUIS SANABRIA – ALCALDIA

	Probabilidades
1 : MAGLEV	0,1
2 : SUPERPOBLA	0,997
3 : INFRAVIAL	0,8
4 : IMPAMBIENT	0,3

© LPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

PROBABILIDADES CONDICIONALES SI REALIZACION

EXPERTO PEDRO GOMEZ – CONSTRUCTORES

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0,5	0,9	0,99	0,999
2 : SUPERPOBLA	0,3	0,8	0,11	0,01
3 : INFRAVIAL	0,999	0,35	0,3	0,75
4 : IMPAMBIENT	0,98	0,23	0,88	0,25

© LPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

EXPERTO MARIA PEREZ – PLANIFICADORES

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0,65	0,75	0,02	0,72
2 : SUPERPOBLA	0,843	0,9	0,49	0,37
3 : INFRAVIAL	0,956	0,51	0,3	0,82
4 : IMPAMBIENT	1	0,47	0,75	1

© LPSOR-EPTA-PROB-EXPERT

EXPERTO LUIS SANABRIA – ALCALDIA

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0,1	0,23	0,35	0,65
2 : SUPERPOBLA	0,54	0,997	0,27	0,39
3 : INFRAVIAL	0,73	0,54	0,8	0,72
4 : IMPAMBIENT	0,86	0,31	0,68	0,3

© LPSOR-EPTA-PROB-EXPERT

✚ PROBABILIDADES CONDICIONALES SI NO REALIZACION

EXPERTO PEDRO GOMEZ – CONSTRUCTORES

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0	0,98	0,001	0,67
2 : SUPERPOBLA	1	0	0,996	0,994
3 : INFRAVIAL	0,997	0,993	0	0,7
4 : IMPAMBIENT	0,86	0,67	0,12	0

© LPSOR-EPTA-PROB-EXPERT

EXPERTO MARIA PEREZ – PLANIFICADORES

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0	0,78	0,13	0,68
2 : SUPERPOBLA	0,92	0	0,87	0,9
3 : INFRAVIAL	0,52	0,63	0	0,36
4 : IMPAMBIENT	0,42	0,82	0,39	0

© LPSOR-EPTA-PROB-EXPERT

EXPERTO LUIS SANABRIA – ALCALDIA

	MAGLEV	SUPERPOBLA	INFRAVIAL	IMPAMBIENT
1 : MAGLEV	0	0,256	0,368	0,86
2 : SUPERPOBLA	0,987	0	0,89	0,954
3 : INFRAVIAL	0,789	0,87	0	0,48
4 : IMPAMBIENT	0,86	0,897	0,421	0

© LPSOR-EPTA-PROB-EXPERT

TABLA PROBABILIDADES DE LOS ESCENARIOS

BAJO FORMA DE MATRIZ

ESCENARIOS	HIPOTESIS	ALCALDIA	PLANIFICADORES	CONSTRUCTORES	Ensemble des ex...	100%	PROBABILIDADES ACUMULADAS DE LOS ESCENARIOS	ESCENARIOS OBJETO DE ANALISIS PORQUE TIENEN MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
1	12 - 0100	0,133	0,228	0,186	0,184	18,4	18,4	
2	01 - 1111	0	0,302	0	0,101	10,1	28,5	
3	10 - 0110	0,199	0	0,114	0,101	10,1	38,6	
4	13 - 0011	0,109	0,115	0,083	0,101	10,1	48,7	
5	03 - 1101	0	0,245	0,04	0,097	9,7	58,4	
6	02 - 1110	0,071	0	0,179	0,088	8,8	67,2	
7	04 - 1100	0,111	0	0,145	0,087	8,7	75,9	
8	09 - 0111	0,254	0	0	0,074	7,4	83,3	
9	05 - 1011	0	0,056	0,129	0,067	6,7	90	
10	11 - 0101	0,065	0	0,094	0,054	5,4	95,4	
11	06 - 1010	0,054	0	0,031	0,027	2,7	98,1	
12	16 - 0000	0	0,054	0	0,018	1,8	99,9	
13	08 - 1000	0,005	0	0	0,002	0,2	100,1	
14	07 - 1001	0	0	0	0	0	100,1	
15	14 - 0010	0	0	0	0	0	100,1	
16	15 - 0001	0	0	0	0	0	100,1	

ANALISIS DE LOS ESCENARIOS

ESCENARIO 12 – 0 1 0 0

“Bogotá, una ciudad lenta”

Al año 2030 Bogotá no contará con un MAGLEV, tendrá un gran crecimiento demográfico, su infraestructura no mostrara grandes avances, por lo tanto no contribuirá a la disminución del impacto ambiental.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 18,4%

ESCENARIO 01 – 1 1 1 1

“Bogotá, ciudad soñada”

Al año 2030 Bogotá contará con un MAGLEV, contara con un aumento en la población, gran crecimiento demográfico, cultural y social, su infraestructura vial será moderna amplia, suficiente y programada, habrá logrado disminuir el impacto ambiental en un 50%.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 28,5%

ESCENARIO 10 - 0 1 1 0

“Bogotá, como vamos....”

Al año 2030 Bogotá no contará con un MAGLEV, contara con gran crecimiento demográfico, su infraestructura vial será moderna amplia, suficiente y programada, pero no habrá logrado disminuir el impacto ambiental.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 38,6%

ESCENARIO 13 - 0 0 1 1

“Bogotá, avanza al futuro”

Al año 2030 Bogotá no contará con un MAGLEV, contara con un moderado crecimiento demográfico, su infraestructura vial será moderna amplia, suficiente y programada, y logrará disminuir el impacto ambiental por contaminación en un 50%

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 48,7%

ESCENARIO 03 – 1 1 0 1

“Bogotá, por un camino acertado”

Al año 2030 Bogotá contará con un MAGLEV, su población habrá crecido considerablemente, su infraestructura vial no mostrara grandes avances, pero tendrá una disminución en el impacto ambiental por contaminación en un 50%

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 58.4%

ESCENARIO 02 – 1 1 1 0

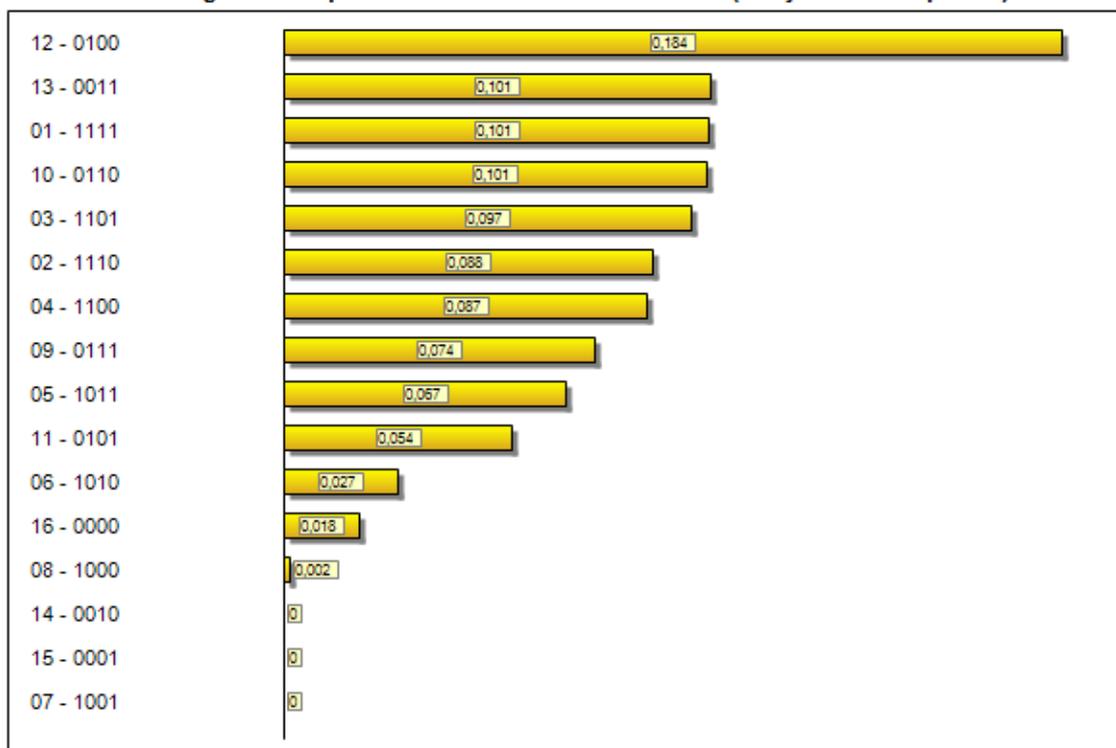
“Bogotá, avanza al futuro”

Al año 2030 Bogotá contará con un MAGLEV, la población habrá crecido considerablemente, su infraestructura vial mostrara grandes avances, pero no ha logrado disminuir en el impacto ambiental por contaminación.

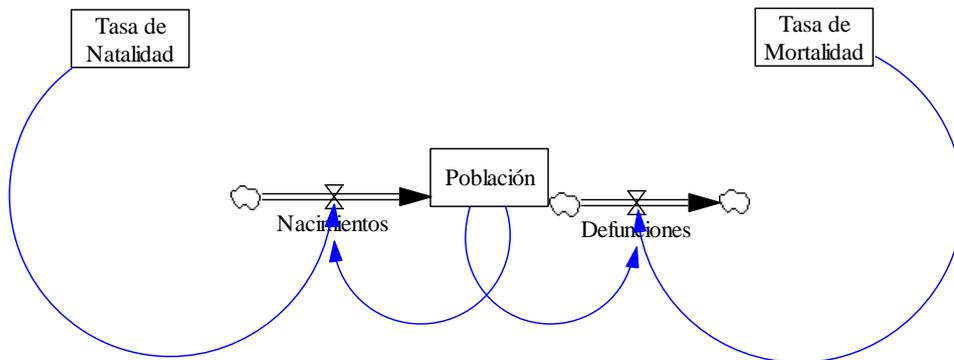
Probabilidad de ocurrencia del escenario: 67.2%

HISTOGRAMA DE LAS PROBABILIDADES DE LOS ESCENARIOS

Histograma de probabilidad des los escenarios (Conjunto de expertos)



INFORME VENSIM: VARIABLE POBLACION EN LA CIUDAD DE BOGOTA 2020



Lamentablemente al hacer el ejercicio con esta herramienta no fue posible obtener resultados positivos, ya que no se logró entrelazar las variables a analizar y al momento de definir las ecuaciones no fue posible su formulación, por tal motivo no existen resultados de este software.

Sin embargo vale la pena aclarar que en el desarrollo del ejercicio hecho en clase, quedó clara la utilidad de la herramienta, toda vez que permite realizar simulaciones a largo plazo, al hacer proyecciones regresivas o progresivas, solamente manipulando el cursor sobre las líneas vinculantes, una vez formulada la ecuación, lo que permite identificar diferentes escenarios cuantitativos respecto de las variables.