

Ciudades Inclusivas, Sostenibles e Inteligentes (CISI)

Metodología de prospectiva para la movilidad sostenible

Beatriz Gómez, Carlos Sandoval y Darío Sierra



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Metodología de prospectiva para la movilidad sostenible

Beatriz Gómez
Carlos Sandoval
Darío Sierra



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por Beatriz Gómez y Darío Sierra, Consultores, y Carlos Sandoval, Asistente Superior de Investigación del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto "Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe", clúster 1, ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto forma parte del programa de cooperación CEPAL/BMZ-GIZ.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2022/115
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2022
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.22-00548

Esta publicación debe citarse como: B. Gómez, C. Sandoval y D. Sierra, "Metodología de prospectiva para la movilidad sostenible", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2022/115), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	5
I. Planificación y prospectiva	7
II. Fases de la metodología prospectiva para la movilidad sostenible.....	9
III. Preparación y convocatoria	13
A. Organización del equipo responsable	13
B. Identificación de los planes relevantes	14
C. Diagnóstico síntesis de los planes.....	15
D. Análisis de la articulación entre planes	16
E. Identificación de involucrados	19
IV. Análisis sistémico de la movilidad sostenible: análisis estructural.....	21
A. Definición del sistema urbano	21
B. Método MICMAC	22
V. Construcción colectiva del futuro: identificación de actores claves	27
A. Identificación de los actores	28
B. Cálculo del poder relativo de los actores involucrados	28
VI. Futuros múltiples: escenarios.....	33
A. Ejes de Schwartz	33
B. Análisis morfológico, el método Morphol.....	34
VII. Anticipación y alerta	37
VIII. Formulación de estrategias de acción	41
Bibliografía.....	43

Cuadros

Cuadro 1	Planificación y prospectiva	8
Cuadro 2	Técnicas propuestas y complementarias	10
Cuadro 3	Propuesta de taxonomía de la estructura de un plan.....	14
Cuadro 4	Ejemplo matriz resumen de problemas, limitaciones y fortalezas.....	15
Cuadro 5	Valoración del grado de articulación objetivo central.....	16
Cuadro 6	Valoración del grado de articulación de la temporalidad de los planes.....	17
Cuadro 7	Valoración del grado de articulación de la priorización de ODS.....	17
Cuadro 8	Valoración del grado de articulación de acuerdo a las entidades responsables de la implementación	17
Cuadro 9	Valoración del grado de articulación de acuerdo con la partición modal priorizada	18
Cuadro 10	Estructura de síntesis de las valoraciones cruzadas entre planes. Ejemplo de aplicación al caso de Santiago	18
Cuadro 11	Diccionario de variables propuesto	22
Cuadro 12	Estructura matriz.....	24
Cuadro 13	Escala de valoración	24
Cuadro 14	Actores por actores	29
Cuadro 15	Valoración de actores por actores.....	30
Cuadro 16	Ejemplo de matriz MAO	30
Cuadro 17	Resumen	31
Cuadro 18	Ejemplo de cuadro morfológico al 2030	35
Cuadro 19	Conjunto de todos los escenarios posibles	36
Cuadro 20	Matriz de propuesta de hechos precursores.....	38
Cuadro 21	Matriz de monitoreo de hechos precursores	40
Cuadro 22	Matriz de análisis prospectivo	42

Gráfico

Gráfico 1	Planos de influencia y dependencia actores	29
-----------	--	----

Diagramas

Diagrama 1	Técnicas prospectivas.....	10
Diagrama 2	Etapas metodología prospectiva para la movilidad sostenible	11
Diagrama 3	Visualización de relaciones entre planes	19
Diagrama 4	Ubicación de variables según cuadrante	23
Diagrama 5	Estabilidad del sistema	25
Diagrama 6	Ejemplo escenario	34
Diagrama 7	Ejemplo árbol de hechos precursores	38
Diagrama 8	Árbol de hecho precursor "rentabilidad económica empresa aceros"	39
Diagrama 9	Áreas de intervención propuestas prospectiva.....	41

Introducción

América Latina y el Caribe es una de las regiones más urbanizadas del planeta se estima que aproximadamente un 80% de sus habitantes viven en ciudades constituyendo el espacio donde se desarrolla gran porcentaje de la actividad productiva y por lo tanto la emisión de contaminación de gases con impacto en el cambio climático. En la búsqueda de promover respuestas a los grandes desafíos que representa para las autoridades locales el proyecto CEPAL y GIZ “Ciudades Inclusivas, Sostenibles e Inteligentes (CISI)” se define como su objetivo central contribuir a ciudades más inteligentes, más inclusivas y más sostenibles mostrando la operativización del “Gran Impulso para la Sostenibilidad” concepto propuesto por CEPAL entendido como un cambio en los patrones de producción, consumo y demanda, tendientes a garantizar el equilibrio en todos los ecosistemas vinculados a las ciudades.

En la búsqueda de lograr una movilidad más sostenible, una creciente cantidad de ciudades ha desarrollado planes o estrategias que tienen ese objetivo como eje central. Sin embargo, es crucial para maximizar su impacto, que estos planes consideren algunos de los principales componentes del análisis y formulación prospectiva. En específico factores como la capacidad de articular los planes que cada territorio tiene vigentes, la mirada sistémica de la ciudad, la influencia e importancia de los actores sociales o la anticipación como mecanismo que le aporta un mecanismo de actualización y flexibilidad a los planes de movilidad.

El presente documento presenta una metodología para la incorporación de la prospectiva en el análisis de los planes de movilidad sostenible a nivel de territorios. Por lo tanto, no busca generar un nuevo plan o estrategia sino que servir de guía para actualizar, complementar o profundizar los instrumentos de planificación existentes aportando las bases que la prospectiva urbana recomienda incorporar en una reflexión sobre el futuro. La metodología es una orientación general que puede ser adaptada a cada realidad local tomando en consideración elementos como las capacidades técnicas, recursos disponibles y competencias de las entidades territoriales.

En el diseño de esta propuesta se ha considerado incluir una variedad de alternativas tomando en cuenta las condiciones sanitarias derivadas de la pandemia de COVID. Por lo que han incluido modalidades de trabajo que privilegian la interacción virtual, sin dejar de lado la participación de los actores sociales y expertos involucrados en las temáticas de la movilidad sostenible.

El documento se estructura de la siguiente manera. Un primer capítulo presenta los principales conceptos que son base para vincular la prospectiva y la planificación territorial en el marco de las ciudades. En una segunda parte, se consideran los elementos centrales que condicionan la movilidad sostenible y que determinan la necesidad de incorporar la prospectiva en su análisis. En el tercer capítulo se describen las fases y técnicas de la metodología de prospectiva para la movilidad sostenible. Para finalizar, el cuarto capítulo entrega algunas conclusiones que son importantes de tomar en cuenta para aplicar la metodología.

I. Planificación y prospectiva

Los dos conceptos principales que orientan la propuesta metodológica están definidos en relación con la planificación urbana y/o territorial y la prospectiva. Respecto a lo que entendemos por planificación aplicada a una ciudad o entorno urbano, es relevante tomar en consideración la propuesta de ONU Habitat, que destaca mediante las Directrices Internacionales sobre Planificación Urbana y Territorial, el carácter de proceso de la planificación, y el hecho que está compuesto por una serie de decisiones en la línea de lograr los objetivos de desarrollo que un territorio se define. Esta definición subraya la fuerte vinculación de la planificación urbana con la gestión local, especialmente si se toma en consideración la necesidad de incorporar principios normativos, instrumentos, mecanismos institucionales y de participación y procedimientos reglamentarios en este proceso (ONU Habitat, 2015).

Por otro lado, la prospectiva urbana entendida como un proceso de reflexión organizada y sistemática sobre el futuro de una ciudad, permite transformar imágenes futuras y deseos individuales sobre el desarrollo urbano en visiones colectiva al mismo tiempo que señala los riesgos y oportunidades que se presentarían en el proceso de construir de forma colectiva ese futuro deseado.

Es difícil hacer una separación tajante entre planificación y prospectiva urbana, especialmente si se toma en consideración que ambas disciplinas comparten el espacio temporal futuro como campo de análisis al mismo tiempo que utilizan técnicas y herramientas comunes para su aplicación práctica. Sin embargo, es posible destacar ciertas características que diferencian a la prospectiva de otras formas de reflexión sobre el futuro:

- Mirada sistémica del objeto de análisis. La prospectiva busca entender la ciudad, territorio o barrio, asumiendo el enfoque sistémico como marco primordial de análisis. En esta línea, se identifican sus principales componentes como son sus límites, variables principales o relaciones entre ellas, las cuales son analizadas con diferentes técnicas buscando explicar la dinámica que este sistema pueda presentar en el futuro.

- El futuro como espacio alternativo. Esta condición establece que el futuro como espacio de análisis no es único, es decir existen muchos futuros posibles. El rol de la prospectiva es ayudar a explorar los diferentes tipos de futuro.
- Construcción colectiva del futuro: Otra de las bases fundamentales de la prospectiva se da por la necesidad de acuerdos entre diferentes actores sociales, los cuales participan en la construcción colectiva del futuro deseado. La visión de desarrollo o los objetivos para alcanzar por un territorio, ciudad o poblado no es un elemento externo que se impone desde fuera del sistema, sino que surge de las propias condiciones, intereses y deseos colectivos.
- Anticipación como forma de acción: La prospectiva plantea la necesidad de anticiparse a las situaciones que puedan afectar el logro de los objetivos definidos. Esta función se realiza mediante la exploración de las variables del sistema, la definición de escenarios y la construcción de sistemas de alerta que permitan estar preparados ante el cambio en las condiciones del entorno, especialmente si estas afectan negativamente al territorio.
- El largo plazo como espacio de acción: Aunque por lo general, la prospectiva aborda el largo plazo como horizonte temporal, su justificación está dada por el abordaje sistémico e intertemporal que la caracteriza. Esta condición requiere de cambios estructurales o la generación de escenarios tengan efectos relevantes en periodos largos de tiempo. Este tipo de transformaciones se logran con políticas y programas que sean sostenidos y continuos a lo largo del tiempo o periodos de gobierno.

Cuadro 1
Planificación y prospectiva

Tipo de racionalidad del pensamiento	Planificación estratégica	Prospectiva
	Eficacia y eficiencia	Anticipación
Finalidad	La planeación pretende <i>ordenar</i> las actividades para alcanzar un fin, un objetivo dado.	La prospectiva pretende aclarar los objetivos que pueden y deben perseguirse, explorar caminos alternativos, <i>especular y conjeturar</i> sobre posibles cambios, evaluar las posibles consecuencias de nuestras acciones (o de no actuar).
Opciones de futuro	Esto es, <i>cerrar</i> las opciones de futuro para que sólo el preferido (escenario apuesta) se convierta en realidad.	<i>Muchos futuros</i> posibles, probables o deseables. Futuro como un blanco móvil.
Plazos	A la planeación le interesan en general <i>plazos más cortos</i> ; un tiempo acotado, cercano al presente, que permita operar en un espacio relativamente estable en el entorno.	A la prospectiva le interesa en particular el <i>largo plazo</i> ; aquel que permite imaginar futuros radicalmente diferentes del presente, que le da espacio a la dinámica social para que se transforme en algo nuevo.
Objetivo	La <i>acción</i> , más que la especulación y la conjetura, es el ámbito de la planeación.	La prospectiva pretende aclarar los objetivos que pueden y deben perseguirse, <i>explorar</i> caminos alternativos, <i>especular y conjeturar</i> sobre posibles cambios, evaluar las posibles consecuencias de nuestras acciones (o de no actuar).

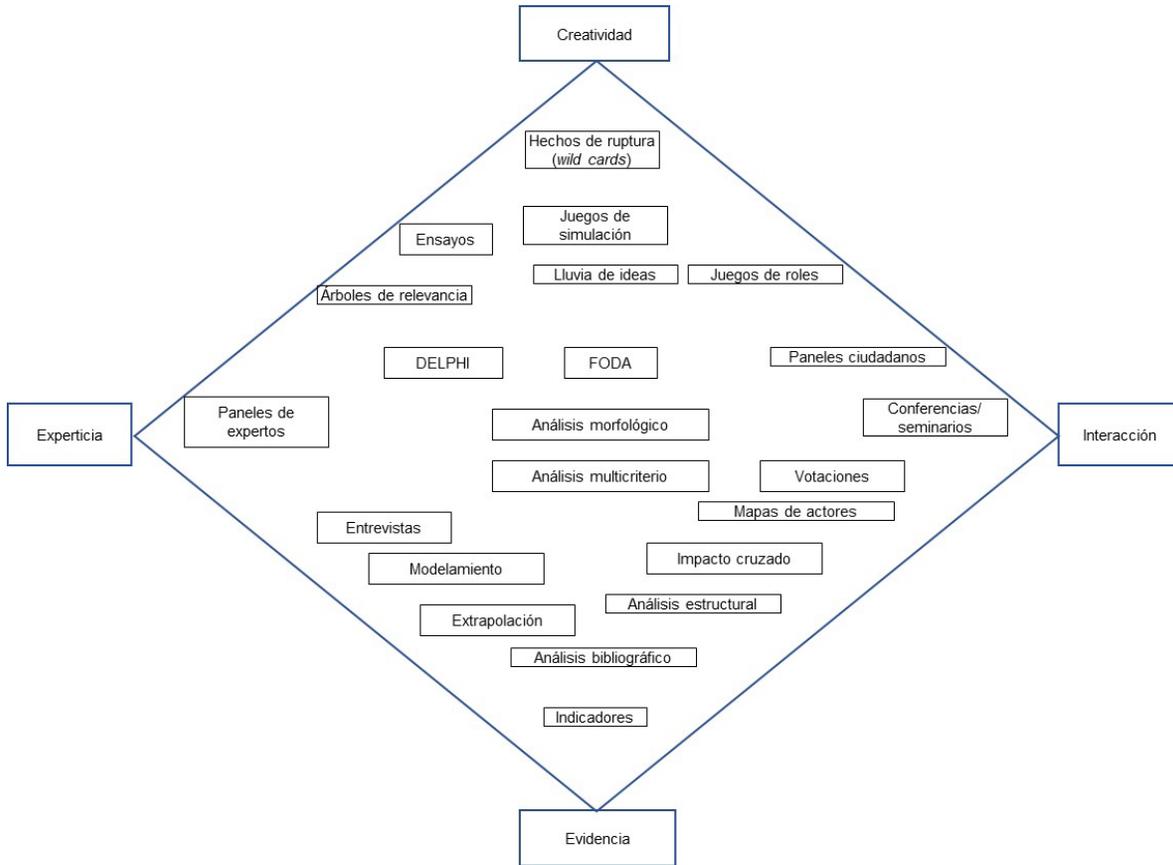
Fuente: Adaptado de Antonio Alonso Concheiro, "Prospectiva y planeación", Analítica Consultores SA de CV, México DF. Ponencia presentada en el Seminario Internacional "Experiencias de Planeación en América Latina y el Caribe", Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), Lima, Perú, noviembre 3-4, 2011.

II. Fases de la metodología prospectiva para la movilidad sostenible

Existen una variedad de formas en las cuales se puede organizar un proceso de prospectivo y va a depender de factores como los objetivos del estudio, los recursos disponibles, el tiempo disponible, entre otros. Una manera de visualizar las diferentes técnicas es mediante el siguiente. El diagrama 1 presenta un esquema que permite visualizar la variedad de métodos y ciertos factores que se pueden tomar en cuenta para definir una pauta de análisis prospectivo para la movilidad sostenible. En el diamante se plantean cuatro ejes por los cuales se organizan las distintas herramientas prospectivas (Popper, 2008). Un eje centrado en la creatividad, otro en la interacción, la evidencia y la experticia. La selección y conformación de una metodología estará vinculado a las características que se le quiera dar al estudio prospectivo los recursos disponibles y también a la experticia que exista en el uso de estas herramientas.

En su conceptualización inicial, la metodología está diseñada para ser aplicada en una modalidad de trabajo tradicional, es decir, mediante la realización de reuniones, talleres y entrevistas a los actores claves del territorio y a los funcionarios o expertos que tienen responsabilidades en materia de movilidad. Sin embargo, dadas las actuales condiciones sanitarias generadas por la pandemia del COVID se han transformado la modalidad de ejecución a entornos virtuales, lo que señala un esfuerzo adicional para materializar la participación y poder generar información e involucramiento de la comunidad.

Diagrama 1
Técnicas prospectivas



Fuente: Adaptado de Popper (2010).

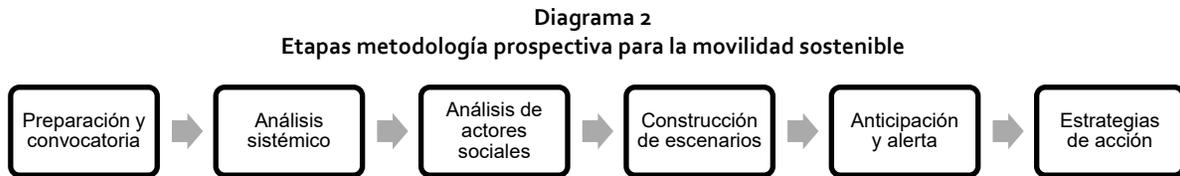
Los principios básicos de la metodología se expresan en un conjunto de técnicas o herramientas que permiten analizar la movilidad en el marco de las ciudades. Esta propuesta metodológica es flexible en cuanto pueden incluirse otras formas de abordar una reflexión de futuro, las cuales se presentan en la tabla siguiente.

Cuadro 2
Técnicas propuestas y complementarias

Elemento	Técnica principal	Técnicas complementarias
Sistema	Análisis estructural	Dinámica de sistemas, Matriz de Vester
Construcción colectiva del futuro	Actores sociales y participación	Construcción de visiones
Futuro múltiple	Análisis morfológico	Método Delphi, Ábaco de Regnier, Método Smic Prob
Anticipación	Sistema de alerta	Machine Learning, Inteligencia colectiva, Bigdata

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se presenta un cuadro esquemático de las fases de la metodología.



Fuente: Elaboración propia.

III. Preparación y convocatoria

En esta fase inicial de la metodología se busca generar las condiciones para que un ejercicio de análisis prospectivo aplicado a la movilidad de una ciudad pueda desarrollarse adecuadamente. Esta fase busca reconocer el trabajo realizado anteriormente por los territorios de interés mediante su sistematización en planes, estrategias o agendas relacionadas al desarrollo de la ciudad, la planificación urbana y la movilidad urbana. Las actividades recomendadas se presentan a continuación.

A. Organización del equipo responsable

La aplicación de la metodología de prospectiva para movilidad sostenible considera como fase inicial, la definición de un conjunto de responsables que estarán a cargo de las diferentes actividades propuestas. A continuación, se presentan los siguientes roles identificados.

- **Coordinador de la aplicación:** este rol tiene como finalidad coordinar las actividades y actores que participarán en la aplicación de la metodología. Se recomienda que sea un representante de la entidad a cargo de la movilidad sostenible de la ciudad o territorio donde se realiza el ejercicio de prospectivo.
- **Especialistas en movilidad urbana:** se propone la identificación de uno o dos especialistas del municipio o autoridad territorial que tengan experiencia en materia de planificación o movilidad urbana. Dentro de las principales tareas que se espera que desarrollen, se encuentra la recopilación de los planes o estrategias que se requieren sistematizar a lo largo del proceso.
- **Expertos o investigadores en movilidad urbana:** se recomienda que el equipo responsable de la aplicación de la metodología también integre a lo menos un experto o investigador que se desempeñe en centros de investigación o universidades con presencia local con experiencia en temáticas vinculadas a la movilidad urbana y la sostenibilidad. Dentro de las tareas más relevantes se encuentran la fundamentación de los problemas identificados en los diagnósticos anteriores así como la explicación de las dinámicas que ocurren al interior de la ciudad en materia de movilidad.

- Representante de organización de la sociedad civil vinculadas a la planificación o movilidad: en este caso pueden ser actores sociales que hayan participado en la elaboración de un plan o que sea ejecutor de alguno. Reflejar la expresión práctica y real de los fenómenos identificados en los instrumentos de planificación identificados.
- Representante del órgano rector de nivel nacional o estadual en el caso de la aplicación a nivel local. señalar las formas de articular los lineamientos identificados a nivel local con las políticas y estrategias locales, nacionales y sectoriales.

Estos perfiles de roles pueden ser complementados por otros expertos que pueden aportar en la planificación e implementación de las fases consideradas en la metodología. Igualmente serán parte del equipo a cargo de la realización de las actividades participativas con la comunidad.

B. Identificación de los planes relevantes

En el segundo paso de esta primera etapa de la metodología, se busca identificar y sistematizar los principales instrumentos de planificación relacionadas con la movilidad urbana sostenible. Esta actividad reconoce la información y el conocimiento generado en los instrumentos de planificación que el territorio o municipio ha desarrollado y presenta una forma de estructurar este conocimiento para transformarlo en un diagnóstico inicial de la metodología prospectiva. El énfasis principal de esta identificación y análisis está dado por el análisis de las relaciones existentes entre los planes lo cual determina en gran manera la capacidad que estos tienen de ser implementados y de generar impacto en movilidad a nivel urbano.

Para el análisis de los planes es necesario definir una estructura que permita comparar los diferentes componentes incluidos en los planes. Vale la pena destacar que los diferentes contextos institucionales los componentes de un plan pueden tener una nomenclatura distinta, es por ello por lo que se define una taxonomía de conceptos estructurales que se presenta en la tabla siguiente.

Cuadro 3
Propuesta de taxonomía de la estructura de un plan

Ítem	Definición	Ejemplo
Visión	Imagen futura, permite plantear un futuro deseable, a dónde se quiere llegar. Representa una motivación con ciertos mínimos comunes de futuro.	Visión de un territorio a futuro: "ciudad/región recuperada, reactivada y reverdecida".
Objetivo central	Propósito o meta que considera la situación futura general del territorio.	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del territorio.
Objetivos específicos	Situaciones futuras que se desea lograr referidas a temáticas específicas. Estas consideran metas concretas y medibles que se espera alcanzar bajo las directrices del objetivo central.	Infraestructura, emisiones, congestión, partición modal.
Estrategias	Corresponde al diseño de la manera en que se trabajará para alcanzar los objetivos. Es el camino o cursos de acción posibles para lograr los objetivos planteados.	Elaboración de un diagnóstico territorial, planteamiento de medidas para el desarrollo sostenible en el territorio.
Programas y proyectos	Actividades específicas que tienen un inicio y fin determinado.	Construir puentes, ampliar carreteras, elaboración de estudios de movilidad.

Fuente: Elaboración propia.

La identificación de los planes relevantes se desarrolla tomando en consideración tres tipos de instrumentos de planificación.

- Planes de desarrollo: referido a los planes que orientan de modo general el desarrollo de un territorio, estos planes identifican una visión de largo plazo que presenta una imagen objetivo de la ciudad, junto con objetivos de desarrollo, estrategias y proyectos de inversión en temas como la competitividad económica, desarrollo social, cultura, salud, gestión pública, etc. En muchos casos los planes de desarrollo coinciden con los planes de gobierno local.

- Planes de ordenamiento territorial, uso del suelo o plan regulador: en este tipo de planes se agrupan aquellos instrumentos de planificación que identifican aspectos relacionados a la organización espacial del desarrollo. Estos planes identifican la forma en que se localizan los componentes territoriales, considerando aspectos como el uso del suelo, zonificación, normas urbanísticas, límites urbanos, gestión de riesgos, entre otros.
- Plan ambiental: Este grupo de instrumentos de planificación hacen referencia a factores como la contaminación ambiental, el manejo de los recursos naturales del territorio, estrategias para enfrentar el cambio climático.

Es importante tener en cuenta que estos planes pueden tener diferente nomenclatura de acuerdo con la realidad de cada uno de los países.

C. Diagnóstico síntesis de los planes

En base al análisis de los instrumentos de planificación identificados, el equipo a cargo del proceso deberá preparar un diagnóstico síntesis de los principales problemas. Si se considera necesario, es posible actualizar los datos e informaciones más relevantes identificados en los planes analizados.

El análisis de los planes se recomienda estructurar en relación con cuatro ejes temáticos: Desarrollo local, gestión pública local, infraestructura, ambiente y transporte. A nivel de las columnas de la matriz de análisis se plantea sistematizar los principales problemas, limitaciones y fortalezas que identifican los planes analizados. Para efectos de completar la síntesis, se entenderán como problemas, a aquellos factores o condiciones negativas que son internas al territorio, es decir que existe la capacidad de gestionar, y que limitan el logro de los objetivos de desarrollo. Por su parte las limitaciones se caracterizarán como factores negativos pero externos a la gestión del territorio. Por otro lado, como fortalezas se considerarán a aquellas condiciones positivas internas a la ciudad o territorio y que potencian o permiten el logro de los objetivos generales de desarrollo.

Vale la pena destacar que no necesariamente se requiere completar todas las columnas para cada eje de análisis. A continuación, se presenta un ejemplo de la manera de completar los datos de la matriz de resumen de problemas, limitaciones y fortalezas.

Cuadro 4
Ejemplo matriz resumen de problemas, limitaciones y fortalezas

Eje de análisis	Instrumento de planificación donde se identifica	Problemas (internos)	Limitaciones (externos)	Fortalezas
Desarrollo local Social Económico Cultural	Plan de desarrollo	Altos niveles de pobreza en la ciudad	Baja sostenida en la demanda de producción local	Clara identidad local
Gestión pública	Plan de desarrollo	Poco personal para atender la demanda de permisos	Nuevas competencias delegadas desde el nivel central sin recursos suficientes	Alto compromiso y conocimientos del personal local
Infraestructura	Plan de ordenamiento territorial	Deterioro vías locales	Aumento del parque automotriz	Capacidad de elaborar proyectos de infraestructura
Ambiente	Plan de desarrollo	Altos niveles de contaminación ambiental	Mala calidad combustibles	Universidades locales investigando disminuciones contaminantes
Transporte	Plan de movilidad	Antigüedad flota buses colectivos	Diminución de recursos desde el nivel central para movilidad	Fondo local de inversión en movilidad

Fuente: Elaboración propia.

La utilidad de este diagnóstico es que permite de forma sencilla y rápida motivar la discusión y reflexión sobre la situación de la movilidad urbana entre los actores involucrados y convocados a participar en el proceso. Tanto de manera virtual como en reuniones presenciales.

D. Análisis de la articulación entre planes

Para el análisis de los planes identificados y clasificados en alguno de los tipos definidos anteriormente, se utiliza una metodología de valoración de la articulación y complementariedad entre planes. En la cual se realiza una valoración de las relaciones entre ellos tomando en consideración los siguientes criterios: objetivo general del instrumento de planificación, temporalidad u horizonte de planificación, incorporación de los ODS, escala territorial de intervención y partición modal priorizada. A continuación, se detalla cada uno de estos y la forma en que se analizarán.

Objetivo general del plan: este criterio hace alusión al objetivo general planteado en el documento que se analiza. El objetivo general del plan puede ser entendido como aquella situación o estado de desarrollo que se busca alcanzar en un horizonte temporal definido. Puede ser que en algunas ocasiones coincida con la visión general de desarrollo, sin embargo, el objetivo general del plan tiene como característica fundamental su capacidad para ser medirlo y el hecho que de él se derivan un conjunto de objetivos específicos o sectoriales. Es importante considerar que puede suceder que no exista un objetivo general redactado de forma explícita y para ello se propone identificar el conjunto de objetivos de segundo nivel y analizar los temas o lineamientos transversales que identifican al conjunto de objetivos específicos. En el caso en que no se logre identificar el objetivo general de manera explícita, ni objetivos específicos, se procede a hacer un análisis más profundo del documento, donde se identifiquen los principales lineamientos y líneas estratégicas del plan. Para identificar este indicador en el texto, se deben excluir las actividades propuestas, deben ser sólo términos asociados a un objetivo y debe estar vinculado con la situación futura dentro del sistema que se está analizando y dentro de las competencias de la autoridad que ejecuta las políticas y planes.

La valoración del grado de articulación entre los objetivos centrales de los planes analizados se presenta con la siguiente escala.

Cuadro 5
Valoración del grado de articulación objetivo central

Valor	Interpretación
2	Ambos objetivos se apoyan o complementan
1	Ambos planes convergen solo en la finalidad del objetivo
0	Ambos planes tienen objetivos de diferentes temas
-1	Ambos planes divergen en objetivos centrales
-2	Ambos objetivos se contradicen totalmente

Fuente: Elaboración propia.

Temporalidad: la temporalidad hace referencia al periodo de tiempo en el que está enmarcado el instrumento de planificación en análisis, es decir, los periodos o años en que se pretende cumplir con los objetivos y acciones planteados en el texto. En este criterio también se busca identificar si existen acciones que pueden presentar incoherencias temporales en su secuencia, es decir cuya realización depende de acciones que están definidas en el futuro, generando situaciones como esperas o pérdidas de oportunidades. La interpretación de la convergencia entre los instrumentos de planificación esta dada por la siguiente escala.

Cuadro 6
Valoración del grado de articulación de la temporalidad de los planes

Valor	Interpretación
2	Ambos planes convergen en el mismo hito temporal futuro con acciones interconectadas o coherentes en su secuencia temporal
1	Ambos planes convergen en el mismo hito temporal futuro y están vigentes
0	Ambos planes están vigentes con diferente escala temporal
-1	Ambos planes tienen distinta temporalidad y no están vigentes
-2	Ambos planes tienen distinta temporalidad y no están vigentes con acciones que se contradicen en secuencia temporal

Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): la agenda de desarrollo sostenible 2030 sirve como un marco de reflexión y organización de las prioridades de los países y territorios. En este criterio, se pretende analizar el grado de coordinación entre planes tomando en consideración la priorización de objetivos y metas de la agenda. Es posible que los ODS no estén mencionados explícitamente en el texto, por lo que el análisis se lleva a cabo a partir de la lectura del plan y se define a qué ODS podría estar relacionado, es decir, realizar una revisión subyacente, asociando las metas y propuestas del documento, con las metas que tiene cada ODS. Para su interpretación se utiliza la siguiente escala de valoración.

Cuadro 7
Valoración del grado de articulación de la priorización de ODS

Valor	Interpretación
2	Ambos planes priorizan los mismos ODS y metas
1	Ambos planes priorizan los mismos ODS
0	Ambos planes priorizan diferentes ODS
-1	Ambos planes divergen en la presencia de ODS en su contenido
-2	Ninguno de los planes identifican o priorizan ODS

Fuente: Elaboración propia.

Entidad responsable de la implementación de los lineamientos del plan: este criterio hace referencia a la escala territorial o nivel de administración del Estado en la cual se tiene competencias para generar planes y estrategias con impacto en la movilidad sostenible

A nivel intermedio se considera también las áreas metropolitanas. El siguiente cuadro presenta una jerarquía de valoración del grado de convergencia entre las escalas.

Cuadro 8
Valoración del grado de articulación de acuerdo a las entidades responsables de la implementación

Valor	Interpretación
2	Ambos planes definen órganos responsables de los diferentes niveles del Estados para la implementación de las propuestas contenidas en los planes con tareas diferentes
1	Ambos planes definen órganos responsables de los diferentes niveles del Estados para la implementación de las propuestas contenidas en los planes
0	Uno de los planes identifica la entidad responsable de la implementación del plan
-1	Ambos planes no hacen ninguna referencia a las entidades responsables
-2	Ambos planes definen acciones similares para dos o más entidades responsables

Fuente: Elaboración propia.

Partición modal priorizada: el criterio de partición modal contiene el medio de transporte prioritario que se menciona en el documento de análisis, es decir, aquel o aquellos medios de transporte que el documento da énfasis y en el cual se enfocan las metas, acciones y propuestas para mejorar la movilidad de las ciudades.

Cuadro 9
Valoración del grado de articulación de acuerdo con la partición modal priorizada

Valor	Interpretación
2	Ambos planes coinciden en la misma priorización modal
1	Ambos planes convergen en a lo menos un medio de transporte prioritario
0	Ambos planes poseen distinta partición modal, sin contradicción entre si
-1	Ambos planes divergen en la partición modal
-2	Ambos planes se contradicen totalmente en su partición modal

Fuente: Elaboración propia.

De modo general las escalas de valoración pueden ser entendidas como un nivel de valoración correspondiente a “Muy Convergente”, lo que refleja que el indicador en ambos planes coincide en su totalidad. Por su parte el valor 1 se traduce como “Convergente”, donde sigue habiendo un grado de convergencia entre los indicadores, pero menor al nivel 2. Esto se puede reflejar en una coincidencia de conceptos, sin haber una congruencia total. Hay conceptos que se repiten y otros que no, pero sigue habiendo un diálogo entre ambos planes. El valor 0 en esta escala representa el concepto “Independiente”, es decir, cuando ambos planes abordan temas distintos, utilizan diferentes conceptos y no existe coincidencia de términos. Sin embargo, el que sean independientes, significa que lo que abordan ambos indicadores en cada documento, no se contradicen. No dialogan, pero tampoco divergen en lo que cada indicador representa.

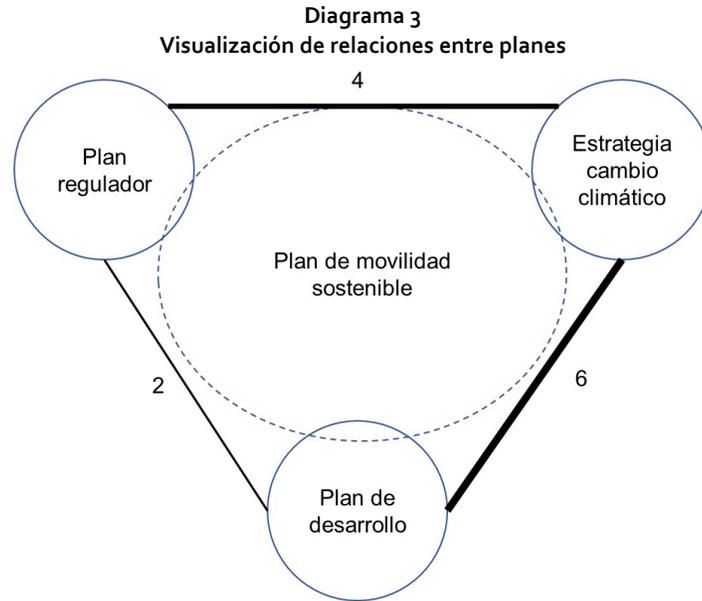
Por otro lado, el valor -1 representa un nivel considerado como “Divergente”, esto quiere decir que hay un grado de oposición entre los planes que se comparan. No sólo no existe un diálogo entre lo que abordan los textos, sino que también hay cierto grado de contradicción, donde un documento puede decir una cosa respecto, por ejemplo, al transporte prioritario, y el otro escoger otro medio de transporte para priorizar que afecta directamente al abordado en el anterior. En esta línea, el valor -2 representa el mayor nivel de valor de “Muy Divergente”, lo que significa que ambos indicadores son completamente opuestos, no existe ningún diálogo entre ellos. Este valor se puede asignar cuando, por ejemplo, en el indicador de partición modal, si hay un documento que prioriza al peatón y el otro prioriza el vehículo privado, hay una total discordancia, por lo que se asigna el valor -2. EN cambio, si un documento prioriza el vehículo privado y el otro al transporte público, sigue habiendo un grado de divergencia, pero menor al caso anterior, debido a que ambos medios de transporte requieren el mismo tipo de infraestructura. En este caso se asigna el valor -1 en la fila final de la tabla siguiente se calcula la suma de las valoraciones, lo que permite señalar un índice de relaciones entre planes.

Cuadro 10
Estructura de síntesis de las valoraciones cruzadas entre planes. Ejemplo de aplicación al caso de Santiago

	Plan regulador - Plan de desarrollo	Estrategia cambio climático - Plan regulador	Estrategia cambio climático - Plan de desarrollo
Objetivo central	1	1	1
Temporalidad	-1	0	0
ODS	1	2	2
Entidad responsable	2	2	2
Partición modal	-1	-1	1
Suma. Valor de relaciones entre planes	2	4	6

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de las relaciones entre planes se grafica¹ asignando un mayor grosor a las líneas que los unen. Para efectos de esta metodología de trabajo, los planes de movilidad sostenible se consideran como el centro del análisis, por lo tanto, de manera gráfica se sitúa como pivote entre los planes señalados en el análisis anterior. La interpretación de este gráfico permite identificar de manera visual la fortaleza de los vínculos entre planes y las brechas que permiten proponer acciones para impulsar la implementación integrada de estos instrumentos.



Fuente: Elaboración propia.

E. Identificación de involucrados

Esta etapa de la metodología considera una identificar inicial del conjunto de actores que guardan una relación más cercana a los procesos de movilidad o cuyos intereses se vinculan de forma más estrecha a los fines que se definen de forma genérica para la movilidad. En este caso se distinguen a lo menos tres tipos de actores involucrados:

- i) **Expertos temáticos:** entendidos como personas que tienen un conocimiento especializado en materia de movilidad, transporte o planificación urbana. Estos actores pueden provenir de centros de investigación, universidad o también de las propias entidades públicas presentes en el territorio.
- ii) **Representantes comunidad:** los cuales se identifican como líderes de su comunidad o representantes de grupos organizados que tienen una posición respecto a las temáticas de la movilidad al interior de la ciudad.
- iii) **Funcionarios públicos:** en este grupo se busca identificar a funcionarios de las entidades del Estado que tienen competencias en materia de movilidad o planificación y que cumplen sus funciones en el territorio de análisis.

La calidad de la selección y convocatoria es relevante para obtener información del territorio, de los problemas que existen y las posibles causas de esos problemas.

¹ Para ayudar a la visualización de los resultados del análisis se puede utilizar la matriz que se presenta en el siguiente vínculo. <https://tinyurl.com/bd3a3abr>, <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1UkUlv-VpRrD6itolgopyTXhv7R47VUj-WfjvVBq4/edit?usp=sharing>.

IV. Análisis sistémico de la movilidad sostenible: análisis estructural

A. Definición del sistema urbano

Si bien es cierto que la metodología tiene como campo de acción la prospectiva de la movilidad sostenible en el marco de las ciudades. Para identificar adecuadamente los límites del sistema que se analizará es necesario precisar las variables que lo conforman. En esta etapa también se realiza una identificación de los subsistemas que forman parte del modelo urbano de movilidad que se busca analizar.

En el análisis estructural, especialmente tomando en consideración la propuesta de Godet (1993) el concepto de variable es bastante amplio. Puede asumirse como un componente del sistema, tanto cualitativo como cuantitativo. Es importante no incluir como variables a los actores o agentes sociales, pues ellos serán considerados posteriormente con la técnica MACTOR.

Cuando se busca definir el sistema es importante lograr un balance entre precisión explicativa y capacidad de análisis. Es decir, la cantidad de variables no debe poder reflejar el comportamiento de las principales dinámicas del sistema sin transformarse en un conjunto inmanejable de elementos. La recomendación práctica es que a lo menos tenga unas 15 a 18 variables y no más de 40.

A continuación, se presenta una propuesta de diccionario de variables la cual puede ser actualizada de acuerdo con la realidad de cada ciudad.

Cuadro 11
Diccionario de variables propuesto

Subsistema	n	Variable	Descripción
Ambiental	1	Emisiones de CO ₂	Corresponde al total de emisiones promedio diarias de gas CO ₂ generadas por el transporte.
Ambiental	2	Electromovilidad	Referida al porcentaje de los vehículos que se impulsan principalmente por energía eléctrica.
Economía	3	Nivel de actividad económica	Esta variable refleja de forma agregada el nivel de actividad económica de la ciudad de análisis. Puede utilizarse como referencia el nivel del PIB de la ciudad o el nivel de ingresos.
Economía	4	Especialización productiva	Variable asociada a grado de especialización que una ciudad refleja en materia de los sectores económicos predominantes en su actividad económica. Por ejemplo: industria, comercio, servicios, etc.
Economía	5	Cantidad puestos de trabajo	Referida al nivel o masa laboral.
Movilidad	6	Priorización modal	Esta variable busca expresar el modo de transporte que es priorizado de forma explícita en el territorio de análisis.
Movilidad	7	Viajes diarios	Es la cantidad de viajes que se realizan cada día, considera viajes al interior de la ciudad como también hacia otras ciudades del país.
Movilidad	8	Nivel de congestión	Es la expresión del grado de congestión que se presenta en promedio en el total de la ciudad de análisis.
Movilidad	9	Calidad del transporte público	Variable relacionada con la calidad de los medios de transporte que son usados de forma colectiva. Pueden incluir buses, metro, tranvías, trenes suburbanos, etc.
Movilidad	10	Tarifa promedio transporte público	Esta variable está relacionada con el costo monetario que tiene para los usuarios el uso del transporte público. Puede considerarse como un porcentaje de un salario mínimo.
Movilidad	11	Capacidad vial	Vinculada a la cantidad máxima promedio de vehículos que puede soportar la ciudad en su totalidad.
Social	12	Cantidad de población	Esta variable indica la cantidad total de población en la ciudad de análisis.
Social	13	Localización de la vivienda	Con esta variable se busca expresar una condición de distribución espacial de la residencia al interior de la ciudad. Por ejemplo, los factores de segregación urbana de la población.
Social	14	Demanda de vivienda	Se refiere a la cantidad de viviendas que se requieren para suplir los déficits habitacionales.
Social	15	Migración	Variable asociada a los flujos de personas que cambian de residencia entre ciudades.
Uso tierra	16	Extensión ciudad	Esta variable representa de forma general los límites de la ciudad buscando expresar la cantidad de espacio que ocupa en su entorno y de forma indirecta su densidad.
Uso tierra	17	Localización de los empleos	Se refiere al patrón espacial de localización del lugar de trabajo. Por lo general se asume que se desarrolla de forma concentrada en los centros urbanos o en polivalentes especializados.
Uso tierra	18	Localización empresas	Se refiere al patrón espacial de localización de las formas que demandan mano de obra.

Fuente: Elaboración propia.

B. Método MICMAC

El método MICMAC (Matriz de impacto cruzado para la clasificación de variables) es una de las formas más conocidas para realizar análisis estructural, su principal objetivo es analizar un sistema a partir del reconocimiento y caracterización de las variables que lo constituyen. El método es la ampliación de la idea original de Frederick Vester el cual definió un proceso para realizar simulaciones de sistemas mediante la calificación de las relaciones entre variables. Vester llamó a su método "la computadora de papel", pues permitía realizar simulaciones de manera manual, sin la necesidad de utilizar complejos sistemas.

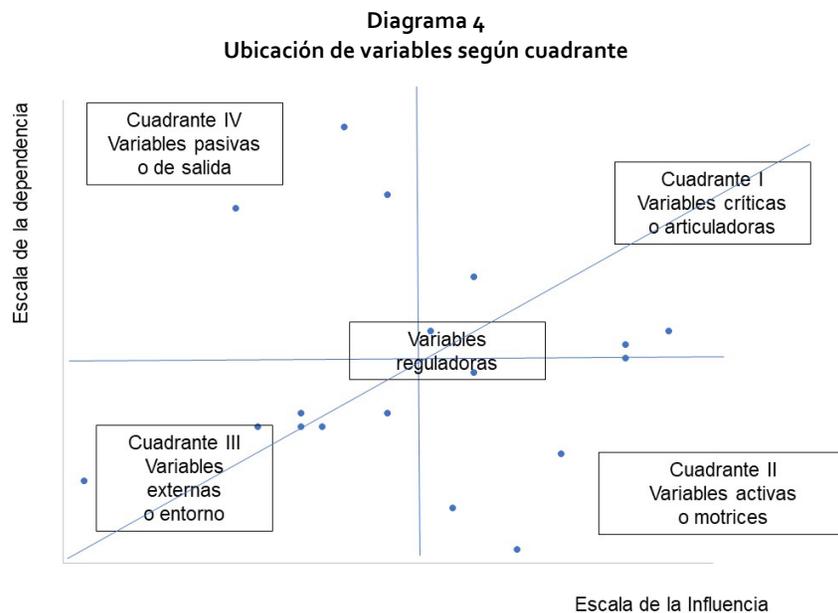
El análisis estructural es un método que, a través del uso y propiedades de las matrices, registra las relaciones entre las variables constitutivas del sistema estudiado para así comprender el papel específico que desempeñan a su interior

Este método está enfocado al uso y puesta en movimiento del conocimiento experto y de la deliberación abierta como forma a través de la cual se califican las relaciones entre las variables. También se puede utilizar para combinar conocimiento experto y saber práctico, por ejemplo, combinando veterinarios, zootecnistas y agrónomos con agricultores y campesinos. Pretende analizar y calificar las relaciones de dependencia e influencia entre variables y se espera que este resultado sea el fruto de una discusión entre conocedores de un tema específico.

Para la aplicación del método, es recomendable combinar especialistas de diversas disciplinas y orígenes que aporten miradas muy diferentes de un mismo tema. Pone a prueba las capacidades de comunicación y de diálogo entre lenguajes especializados muy diversos. Esta combinación de pares diversos es la clave para obtener un análisis lo más amplio y sistémico posible. Su buen resultado depende no solamente del conocimiento que cada uno y una de los especialistas tenga de los temas, sino de la actitud abierta de escucha y comunicación que se ponga en práctica a lo largo del ejercicio.

Dada la composición de los grupos y el proceso de deliberación que involucra, este método significa el uso de una muy considerable cantidad de tiempo. Por ejemplo, si se parte de un conjunto de 10 variables, el procedimiento exige rellenar 90 casillas; si son 20 variables, deben rellenarse 380 casillas. En la medida en que se espera que cada relación entre variables se califique por consenso, el tiempo necesario para hacerlo es un factor crítico: se requiere suficiente y con pausas reguladas que impidan que las calificaciones sean fruto del cansancio y no de la convicción. Si se cae en la tentación de obtener las calificaciones por votación o a través de encuestas, se pierde el impacto de aprendizaje colectivo y de consolidación de las capacidades de generación de conocimiento colectivo que el método espera.

El resultado de la aplicación de este método es la identificación de por lo menos cuatro tipos de variables, en función de sus grados de influencia y dependencia (véase el diagrama 4): variables críticas o articuladoras, pasivas o de salida, activas o motrices, estructurales o exógenas, pasivas o de salida y reguladoras.



Fuente: Elaboración propia.

La matriz de impacto cruzado es una matriz de doble entrada donde se ponen en las columnas y en las filas las 20 variables previamente seleccionadas. La diagonal (celda que muestra el cruce entre la variable x y la variable x) se completa con un cero, pues corresponde a la influencia de la variable en sí misma.

Cuadro 12
Estructura matriz

	Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4	Suma de influencias
Variable 1	0				Σ
Variable 2		0			Σ
Variable 3			0		Σ
Variable 4				0	Σ
Suma de dependencias	Σ	Σ	Σ	Σ	

Fuente: Elaboración propia.

Con cada pareja de variables (cada una de las celdas de la matriz) se responde la pregunta "¿existe una relación de influencia directa entre la variable "x" y la variable "y"?". El llenado de la matriz es cualitativo, ponderando las relaciones entre las variables utilizando la escala de valores desde el 0 al 3. Si la respuesta es negativa, se le da calificación 0. Cuando la respuesta es positiva, la relación de influencia directa puede calificarse como 1 si se considera débil, 2 si es media y 3 si es fuerte.

Cuadro 13
Escala de valoración

Valor	Descripción
0	No existe relación de influencia directa de la variable "x" sobre la variable "y".
1	Existe una relación de influencia débil de la variable "x" sobre la variable "y".
2	Existe una influencia mediana de la variable "x" sobre la variable "y".
3	Existe una influencia fuerte de la variable "x" sobre la variable "y".

Fuente: Elaboración en base a Godet, M. y Durance, P. (2011). La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios.

La experiencia indica que una tasa normal de llenado de la matriz es de alrededor del 20%, o sea que, para el 80% de las variables, es imposible dar una respuesta sobre la influencia (Godet y Durance, 2011).

Como resultado de la calificación de las relaciones de influencia y dependencia entre variables, de manera gráfica se obtiene una nube de puntos distribuida en el plano cartesiano de influencias y dependencias, dentro del cual se pueden identificar, con base en su localización, cinco categorías de variables:

- Variables críticas o articuladoras: variables con alta influencia y dependencia (Cuadrante I, diagrama 4). Son variables que determinan en gran medida la evolución del sistema (influencia) y son, a la vez, determinadas en gran medida por el sistema (dependencia).
- Variables activas o motrices: en este cuadrante (Cuadrante II, diagrama 4) se localizan todas aquellas variables con dependencia menor al promedio e influencia superior al mismo. Se le denomina cuadrante de variables activas o motrices, de entrada al sistema. También pueden ser interpretadas como variables causales o explicativas de los cambios en el sistema. Su interpretación es la siguiente: son variables que determinan en gran medida la evolución del sistema, pero son poco determinadas por el sistema.
- Variables externas o entornos: en el cuadrante III (diagrama 4) se localizan aquellas variables con influencia y dependencia inferiores al promedio. Este cuadrante puede interpretarse como factores externos a la unidad de análisis, sobre los que se tiene poca capacidad de gestión.

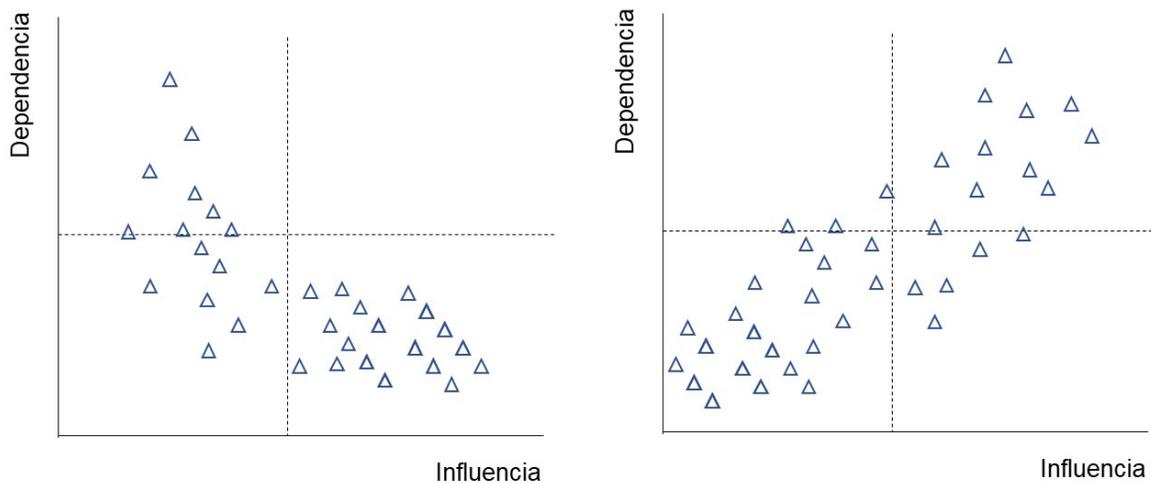
- Variables pasivas o de salida: en el cuadrante IV (diagrama 4) se localizan aquellas variables con dependencia superior e influencia inferior al promedio. Es un cuadrante de variables de salida del sistema y se utilizan para el seguimiento del impacto de los planes prospectivos formulados.
- Variables reguladoras: están ubicadas en su mayoría en el centro de gravedad del sistema (recuadro del gráfico presentado en el diagrama 4). Pueden actuar sucesivamente como variables secundarias, débiles objetivos y variables secundarias de riesgo. Son variables que facilitan el desempeño de las demás variables.

Se considera que *las variables estratégicas* que deben seleccionarse para las fases posteriores del ejercicio son aquellas ubicadas en el Cuadrante I (diagrama 4), o variables críticas o articuladoras. Estas variables conjugan dos propiedades que las sugieren como aquellas que permitirán intervenir sobre el devenir del sistema: sus movimientos son altamente influyentes y, al ser altamente dependientes, se tiene mejores condiciones para provocar cambios en su comportamiento.

La configuración de la nube de puntos en el gráfico dependerá del grado de estabilidad (determinación) del sistema. Una configuración estable significa que la respuesta del sistema, en términos de evolución, a un impulso dado de variables determinantes puede anticiparse con un cierto grado de certeza (diagrama 5 sección izquierda).

Cuanto más se extiende la nube de puntos a lo largo del eje (forma de L), más estable (determinado) es el sistema. Por otro lado, cuando la nube se expande a lo largo de la primera bisectriz (forma lineal: diagrama 5 sección derecha), el sistema puede considerarse como inestable (indeterminado). Su inestabilidad es mayor aun cuando los puntos están ubicados en el cuadro superior derecho.

Diagrama 5
Estabilidad del sistema



Fuente: Elaboración propia en base a Godet, M. (1993), *De la anticipación a la acción. Manual de Prospectiva y Estrategia*, Marcombo, Barcelona.

V. Construcción colectiva del futuro: identificación de actores claves

Un actor social es un individuo, conjunto de individuos, institución o unidad dentro de una institución, que tiene un conjunto de características y posición respecto a los objetivos de un plan que lo identifican de otros individuos. Los actores buscan defender sus intereses tanto de forma explícita o de manera encubierta.

Identificar quienes están involucrados tiene cuatro objetivos centrales:

- i) Análisis sistémico del objeto de estudio. A diferencia de disciplinas como la planificación estratégica, la prospectiva busca entender el sistema como un todo, no solamente los factores que tienen mayor influencia o donde se presentan potencialidades y fortalezas.
- ii) Involucrar como forma de participación, considerando los principios de la planificación.
- iii) Acceso a la información clave que no está sistematizada en documentos y que los actores sociales tienen sobre diferentes aspectos del desarrollo local.
- iv) Implementación, existe una mayor probabilidad que la implementación de los planes sea más eficiente ya que los actores sociales se han involucrado en su planificación. Conocen el plan y lo hacen parte de sus objetivos e intereses.

A modo general, es posible identificar una tipología de actores que están involucrados en procesos de movilidad urbana. Este conjunto de actores se presenta como una propuesta inicial que ayuda a tener una visión panorámica de la complejidad del abordaje del tema.

- Autoridad local: es la entidad de gobierno y/o administración local, a cargo de una variedad. Puede tratarse de un municipio. Aunque en muchos casos se puede considerar a un área metropolitana.
- Unidad local de transporte: al interior de la institucionalidad local es la responsable de las materias de movilidad o transporte.

- Empresas de transporte de pasajeros: por lo general son las entidades encargadas de proveer el servicio de transporte de pasajeros al interior de las ciudades.
- Vehículos privados a motor: personas que hacen uso del transporte privado motorizado.
- Pasajeros del transporte público: personas que hacen uso del transporte público.
- Peatones: personas que se movilizan caminando.
- Ciclistas: personas que se movilizan haciendo uso de medios como la bicicleta.
- Transportistas de carga: empresarios cuya actividad es el transporte de carga.

Para el desarrollo de esta etapa de la metodología, será necesario contrastar la revisión preliminar de actores convocados versus la tipología de actores presentada en el listado anterior. Es posible luego de este cruce, establecer la necesidad de complementar o precisar el listado preliminar.

El análisis estratégico del juego de actores constituye una de las etapas cruciales y un gran reto de la prospectiva: la solución de conflictos entre grupos con proyectos diferentes, que condiciona la evolución del sistema en el que se desarrollan. El método de análisis de los juegos de actores, denominado Mactor por “método de actores, objetivos, correlación de fuerzas”, busca estimar la correlación de fuerzas que existen entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a determinados retos y objetivos asociados. Partiendo de este análisis, el objetivo de emplear el método Mactor es dar herramientas de decisión suficientes a un actor en particular para que ponga en práctica su política de alianzas y conflictos con respecto a los demás actores.

Los actores sociales son grupos humanos que se caracterizan porque consciente o inconscientemente se unen para obrar en defensa de sus intereses, utilizando el grado de poder que cada uno pueda ejercer. El Análisis de actores se basa en el reconocimiento de que los actores que conforman el sistema bajo estudio tienen una influencia determinante en la evolución futura del mismo. Conocer los planes, estrategias, influencias y equilibrios de poder entre los actores es esencial en todo ejercicio de prospectiva. En la metodología Godet, el Análisis de actores es posterior a la identificación de las variables claves del sistema realizada mediante el análisis estructural (Godet & Durance, 2011).

A. Identificación de los actores

Para elaborar un “Cuadro de selección de Actores” se debe:

- i) Identificar y listar a los actores potenciales que mayor relación tienen con la temática de la movilidad sostenible.
- ii) Identificar sus principales intereses (visibles o invisibles), en relación con los problemas, tratados por el proyecto y sus objetivos. Notar que cada actor puede tener varios intereses.
- iii) Evaluar brevemente los posibles impactos del proyecto en cada uno de esos intereses (positivos, negativos o desconocidos).

B. Cálculo del poder relativo de los actores involucrados

El grado de poder de los actores se calculará mediante el análisis de actores por actores. Esta técnica es similar en su operación a el cruce de variables del método MICMAC.

Los actores claves son aquellos que pueden influenciar significativamente, o que son importantes para el éxito del proyecto. La influencia se refiere a qué tan poderoso es un actor. La importancia se refiere a aquellos actores cuyos problemas, necesidades e intereses son la prioridad de la intervención

—si estos actores ‘importantes’ no son asistidos efectivamente entonces el proyecto no puede ser considerado un ‘éxito’. Al combinar la influencia y la importancia, los actores pueden ser clasificados en diferentes grupos, lo cual ayudará a identificar las suposiciones y los riesgos que deben ser manejados a través del diseño de proyecto. El Análisis de Actores puede contribuir al proceso de decidir cómo pueden ser incluidos los actores claves en el proyecto.

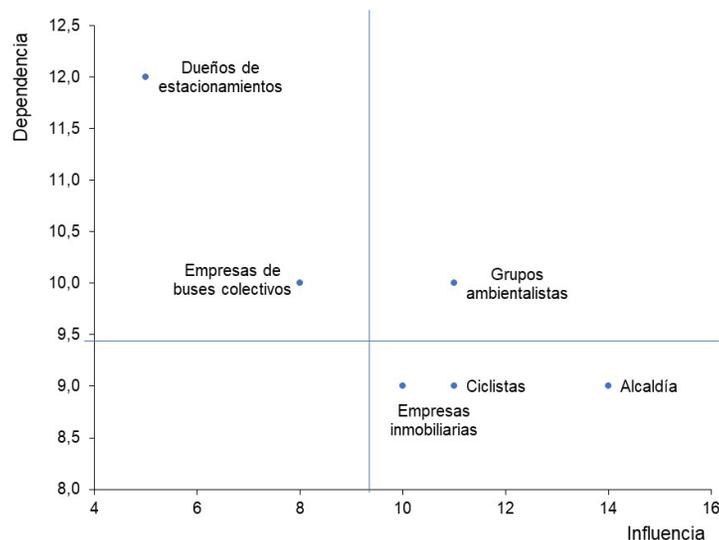
Cuadro 14
Actores por actores

	Alcaldía	Empresas inmobiliarias	Empresas de buses colectivos	Ciclistas	Grupos ambientalistas	Dueños de estacionamientos	Influencia
Alcaldía	0	3	4	2	3	2	14
Empresas inmobiliarias	2	0	0	1	3	4	10
Empresas de buses colectivos	1	0	0	3	3	1	8
Ciclistas	3	2	3	0	1	2	11
Grupos ambientalistas	2	1	2	3	0	3	11
Dueños de estacionamientos	1	3	1	0	0	0	5
Dependencia	9	9	10	9	10	12	

Fuente: Elaboración propia.

Los actores claves con alta influencia e importancia para el éxito del proyecto posiblemente pueden proporcionar las bases para la “coalición de apoyo” de un proyecto, y son contrapartes potenciales en la planificación y la implementación. Por otro lado, los actores claves con alta influencia, pero baja importancia para el éxito del proyecto pueden ser “tenidos en cuenta” al ser consultados o informados. El análisis debe contribuir al diseño del proyecto. Más específicamente, los resultados deben ser incluidos en:

Gráfico 1
Planos de influencia y dependencia actores



Fuente: Elaboración propia.

Posición de los actores en relación con los objetivos y la identificación de las convergencias y divergencias

Esta etapa permite describir, en una matriz de “actores x objetivos”, la actitud actual de cada actor en relación con cada objetivo, indicando su aprobación (+1), desaprobación (-1) o neutralidad (0). Para inventariar los juegos de alianzas y conflictos posibles, el método Mactor precisa el número de objetivos y los objetivos en los cuales los actores, analizados de dos a dos, convergen o divergen. Estos permiten visualizar grupos de actores con convergencia de intereses, evaluar su grado de libertad aparente, identificar los actores más amenazados potencialmente y analizar la estabilidad del sistema, identificando aquellos aspectos que pueden generar conflicto y que por ende podrían estar generando algún inconveniente en pro de alcanzar el escenario apuesta mediante el logro de los objetivos estratégicos del sistema objeto de estudio.

La primera matriz que se elaborará es la denominada matriz MAO (Matriz de actores por Objetivos) y permite organizar la información relacionada con las posiciones de cada actor en relación con los objetivos que surgen de los instrumentos de planificación identificados.

La escala de valoración para las relaciones entre actores y objetivo se establece por los valores que se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 15
Valoración de actores por actores

Valor	Interpretación
-3	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de limitar o imposibilitar la existencia su existencia.
-2	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de restringir los proyectos que puede desarrollar el actor.
-1	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de limitar la existencia del actor.
0	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de limitar la existencia del actor.
1	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de apoyar la existencia del actor.
2	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de permitir la existencia del actor.
3	El cumplimiento del objetivo afecta al actor a nivel de fundamentar la existencia del actor.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente análisis que se realiza es la ponderación de cada actor respecto a los objetivos más relacionados a la movilidad sostenible que provienen de cada una de las familias de planes analizados. Es así que se busca identificar a lo menos un objetivo de la mayor jerarquía posible y definir la posición la forma en que se ve influido cada actor por la consecución de los objetivos planteados.

Cuadro 16
Ejemplo de matriz MAO

Actor	Plan de desarrollo	Plan de ordenamiento territorial	Plan de movilidad	Total +	Total -	
	Objetivo 1: mejora infraestructura vial	Objetivo 2: restringir la expansión urbana	Objetivo 3: fomento transporte colectivo			
Alcaldía	2	-2	1	3	-2	1
Empresas inmobiliarias	2	-2	1	3	-2	1
Empresas de buses colectivos	2	1	3	6	0	6
Ciclistas	-2	2	-1	2	-3	-1
Grupos ambientalistas	-2	2	-2	2	-4	-2
Dueños de estacionamientos	2	1	-2	3	-2	1
Total +	8	6	5			
Total -	-4	-4	-5			

Fuente: Elaboración propia.

En este ejemplo, se puede interpretar que el objetivo que indica una mayor convergencia entre los actores identificados es el Objetivo 1 “Mejora infraestructura vial” que proviene del Plan de desarrollo de la ciudad, ya que su suma total de valores positivos es 8. Por otro lado, el objetivo que genera mayor divergencia entre los actores es el 3 “Fomento transporte colectivo” ya que el valor de la suma negativa de sus valoraciones es -5.

El cálculo del indicador de poder se realiza dividiendo la influencia por la dependencia de cada actor.

Cuadro 17
Resumen

Actor	Influencia	Dependencia	Poder	Posición
Alcaldía	14	9	14/9	1
Empresas inmobiliarias	10	9	10/9	1
Empresas de buses colectivos	8	10	8/10	6
Ciclistas	11	9	11/9	-1
Grupos ambientalistas	11	10	11/10	-2
Dueños de estacionamientos	5	12	5/12	1

Fuente: Elaboración propia.

VI. Futuros múltiples: escenarios

Los escenarios pueden entenderse como posibilidades de futuro, los cuales se estructuran como configuraciones de hipótesis sobre el comportamiento de variables claves de un sistema. En la metodología propuesta, se utiliza un enfoque de construcción de escenarios que busca articular las relaciones de interdependencia de los diferentes sectores que influyen en la movilidad urbana, es por ello por lo que la definición de estos escenarios se busca integrar variables de diferentes dominios temáticos.

Existen diferentes formas de elaborar escenarios, en este documento se va a presentar la construcción de ejes de Schwartz y el método morfológico, debido a que son las formas más utilizadas y a la vez las más sencillas de aplicar.

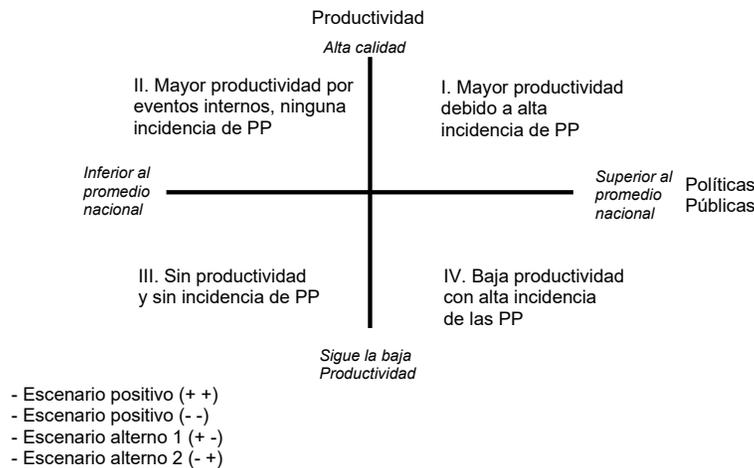
A. Ejes de Schwartz

Los Ejes de Schwartz permiten construir escenarios objetivos identificando un foco, las fuerzas llave y tendencias del entorno, de esta manera se logra elaborar escenarios útiles para definir esquemas de decisión posibles y de contingencia. Esta técnica es otra forma de seleccionar el escenario futurible apuesta y toma como base las variables estratégicas determinadas en el análisis estructural, con este método se define como puede ser el entorno en el medio y largo plazo mediante la aplicación de los escenarios construidos en el análisis. Cabe aclarar que no es lo mismo determinar que algo es "posible", que afirmar que algo es "probable". Para ello veremos los significados de ambos términos:

- Posible: es una situación que puede o no suceder o ejecutarse, y no se sabe si se hará o no.
- Probable: que una situación puede suceder o hay mayor factibilidad de que suceda, basado en pruebas o razones que la sustenten.
- Lo posible es algo que, aun siendo improbable, podría pasar.

En el diagrama siguiente se muestra un ejemplo de la forma en que se presentan los escenarios usando esta técnica.

Diagrama 6
Ejemplo escenario



Fuente: Elaboración propia.

Los pasos a seguir para aplicar el método de ejes de Schwartz son los siguientes:

- Agrupar las variables en familias. La denominación de las variables debe estar despojadas de cualquier valoración, es decir que el enunciado debe ser neutro.
- Agrupar las variables en categorías. De no agrupar por su relación algunas en grupos de familias, se agruparán las familias y las variables restantes en "categorías" buscando una afinidad entre las mismas.
- Ubicar cada familia (paso I) o cada categoría (paso II), según la agrupación de variables, en cada eje de un plano cartesiano.
- Describir cada uno de los escenarios resultantes de la ubicación de familias/categorías en el plano cartesiano. El total de 4 escenarios:
 - Escenario optimista (+ +)
 - Escenario pesimista (- -)
 - Escenario alterno 1 (+ -)
 - Escenario alterno 2 (- +)

Desarrollar escenarios (+, +-, -+ y --), donde cada uno relata la situación en el horizonte de tiempo determinado, así como los distintos eventos que sucedieron y las acciones que se fueron tomando para llegar a esa "realidad" futura.

B. Análisis morfológico, el método Morphol

Una forma de ampliar el análisis de futuros posibles es mediante la utilización del análisis morfológico. Su nombre deriva de la idea de conocer la forma que los posibles futuros pueden presentar. Este método es muy útil cuando se busca incorporar más variables a la construcción de escenarios, especialmente si se requiere conocer las interacciones entre ellas.

Para desarrollar el proceso de definición de escenarios se parte desde la definición básica de las variables claves del método MICMAC. Si en el proceso del método estructural se generaron una cantidad mayor a 4 variables, es importante priorizar su utilización mediante por ejemplo identificar el grado de cercanía con la temática de la movilidad.

El método consiste en identificar las hipótesis que se entienden como la expresión en un periodo de tiempo futuro de la variable de análisis. Para ello es relevante definir un horizonte de tiempo que sea relevante para el análisis, es decir que sirva como una guía o como una forma de concentrar los esfuerzos en un punto de especial interés.

Para cada variable clave se identifican un conjunto de hipótesis futura, las cuales pueden ser organizadas con criterios como:

- Estructura de polos: hipótesis optimista, negativa y neutra.
- Estructura de la dinámica de comportamiento del sistema: hipótesis tendencial, probables y deseada.
- Estructura del comportamiento general del sistema: Hipótesis de boom económico, crisis o neutral.
- La identificación de la forma en que se expresen las hipótesis va a depender de la naturaleza del estudio y pueden definirse una cantidad variable de tipologías (no solo 3).

Para el caso de la estructura de hipotesis que asume la tendencia y lo probable, muchas veces es importante definir que la diferencia entre ambas surge por la condición que mantener su trayectoria de comportamiento observado en el paso. A diferencia de lo probable que asume que un cambio debería generarse entre el presente y el horizonte futuro que alterará esa trayectoria tendencial, por ejemplo la entrada en vigencia de una ley o el vencimiento de una concesión de uso de un bien público.

Cuadro 18
Ejemplo de cuadro morfológico al 2030

	Tendencial	Probable	Deseado
Extensión ciudad	H1. Crecientes presiones para ampliar el límite urbano	H2. Se amplía el límite urbano para incorporar terrenos para nuevas industrias	H3. El límite urbano se mantiene
Localización de los empleos	H4. Concentración creciente de la localización del empleo en el centro de la ciudad	H5. Entrada en funcionamiento de una nueva industria genera nuevas fuentes de trabajo en la periferia	H6. Distribución de manera equilibrada en el territorio
Nivel de congestión	H7. Creciente nivel de congestión	H8. Se mantenga hasta niveles muy altos	H9. Disminución de la congestión vehicular

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior, es posible identificar claramente los escenarios que están definidos por cada una de las columnas. En este caso observador un escenario tendencial que está formado por las hipótesis H1, H4 y H7, el escenario probable se construye con las hipótesis H2, H5 y H8 y el escenario más deseado con H3, H6 y H9. La fase siguiente en el proceso consiste en redactar de modo descriptivo la configuración de hipótesis permitiendo a quienes no estén involucrados directamente con el proceso entender cada uno de estos escenarios. El proceso de redactar los escenarios permite darse un sentido de interconexión a las variables y muchas veces es posible identificar relaciones de causalidad o interdependencia entre hipótesis.

De este modo tendremos los tres escenarios de forma descriptiva:

- Escenario tendencial: donde se considera una ciudad más extensa con gran cantidad de viajes diarios de la periferia al centro y con una alta congestión.
- Escenario probable: ciudad más extensa con nuevas zonas de localización de las fuentes de trabajo en zonas periféricas con alta congestión. Ciudad extensa con empleo desconcentrado y congestionada.
- Escenario deseado: en donde se tiene una ciudad más densa con fuentes de empleo distribuidas homogéneamente en el territorio y con menores niveles de congestión.

Estos son los escenarios básicos sin embargo es posible identificar subconjuntos de escenarios que amplían el análisis. Estos se construyen con combinaciones de hipótesis que pueden arrojar un conjunto mucho mayor de posibilidades, tal como lo muestra la tabla siguiente.

Cuadro 19
Conjunto de todos los escenarios posibles

1	H1H4H7 ET	10	H2H4H7	19	H3H4H7
2	H1H4H8	11	H2H4H8	20	H3H4H8
3	H1H4H9	12	H2H4H9	21	H3H4H9
4	H1H5H7	13	H2H5H7	22	H3H5H7
5	H1H5H8	14	H2H5H8 EP	23	H3H5H8
6	H1H5H9	15	H2H5H9	24	H3H5H9
7	H1H6H7	16	H2H6H7	25	H3H6H7
8	H1H6H8	17	H2H6H8	26	H3H6H8
9	H1H6H9	18	H2H6H9	27	H3H6H9 ED

Fuente: Elaboración propia.

Para reducir la cantidad de escenarios que se pueden analizar, se plantea la posibilidad de excluir hipótesis. Es decir, se eliminan los escenarios en los cuales se presentan hipótesis que no pueden presentarse de manera conjunta. En el ejemplo anterior se define que las siguientes hipótesis no podrían presentarse de manera en conjunto.

- H₃ y H₅ no pueden ir juntas
- H₅ y h_g no pueden ir juntas
- H₄ y h_g no pueden ir juntas

Por lo tanto, los escenarios 3, 6, 12, 15, 21, 22, 23 y 24 del cuadro 17 se pueden excluir del análisis.

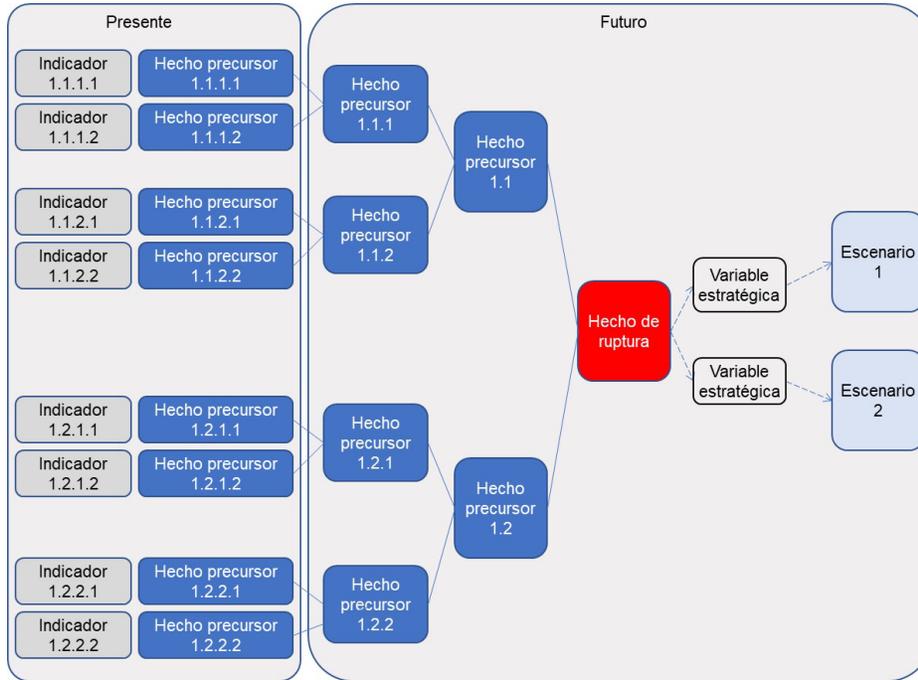
VII. Anticipación y alerta

El concepto central para la construcción de un sistema de anticipación y alerta prospectiva es la idea de hechos precursores. Estos se entienden como acontecimientos observables que tienen un efecto o impacto significativo en las variables que afectan el sistema, pudiendo ser causales o determinantes. Están ubicados en el presente y pueden desencadenar un hecho de ruptura. Un hecho de ruptura es aquel evento que tiene un alto impacto y pocas probabilidades de ocurrencia, por lo tanto, tienen la capacidad para cambiar la trayectoria de una variable o de un conjunto de variables, modificando su tendencia y orientando su evolución hacia un escenario específico. Identificar un hecho de ruptura es difícil, pero se pueden identificar eventos que actúan como detonadores de éstos (hechos precursores).

Es posible redactar los hechos precursores en relación a un aumento o disminución de algo (por ejemplo, un fenómeno social), con la creación o eliminación de algo (proyecto, políticas, leyes, etc.), o con la ausencia o presencia de algo (por ejemplo, voluntad política).

La metodología busca identificar las causas posibles para un hecho de ruptura y así detallar desde el futuro al presente las relaciones causales. De ese modo se llegará a poder señalar indicadores que se manifiestan en la actualidad y que tienen la capacidad de explicar un posible cambio de tendencias o modificación del sistema que se analiza.

Diagrama 7
Ejemplo árbol de hechos precursoros



Fuente: Elaboración propia.

Para identificar los posibles hechos de ruptura, se utiliza una lluvia de ideas que se estructura de acuerdo a cada escenario. Se hace la pregunta abierta que orienta la creatividad de los expertos que participen en su diseño considerando posibles eventos, situaciones o hechos que pudieran precipitar la aparición de un escenario determinado. El resultado de este ejercicio se organiza de en un cuadro como el siguiente.

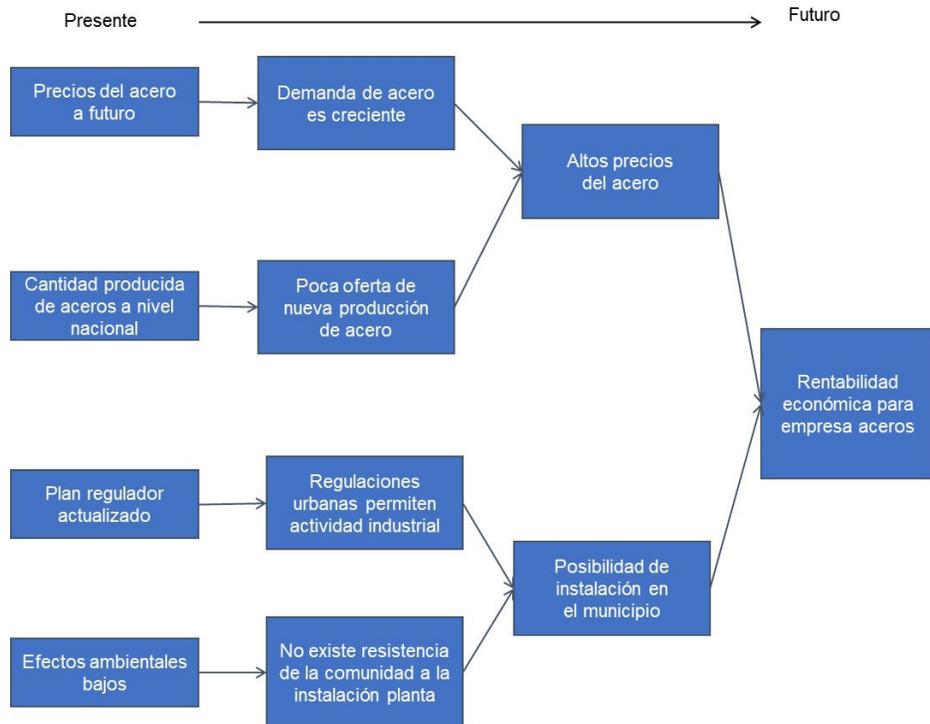
Cuadro 20
Matriz de propuesta de hechos precursoros

Escenario 1: tendencial	Escenario 2	Escenario 3
Escenario tendencial: Ciudad que se expande concentrada en el centro y alta congestión	Escenario probable: Ciudad que se expande concentrada en periferia y alta congestión	Escenario deseado: Ciudad más densa equilibrada y baja congestión
Baja calidad del transporte público	Nueva administración local partidaria de la expansión urbana	Crecimiento fuerte de la congestión en el corto plazo
Especialización productiva en servicios	Grupos de interés que se coordinan	Actualización del plan de ordenamiento territorial
	Instalación de nueva industria de acero que se justifica económicamente	

Fuente: Elaboración propia.

Para ejemplificar el ejercicio se usará el hecho precursor señalado para el escenario más probable "Instalación de nueva industria de acero que se justifica económicamente". Este evento se analiza con el siguiente diagrama.

Diagrama 8
Árbol de hecho precursor “rentabilidad económica empresa aceros”



Fuente: Elaboración propia.

En este caso las relaciones de causalidad identifican cuatro posibles indicadores de monitoreo en el presente:

- Precios del acero
- Cantidad producida de acero
- Plan regulador actualizado
- Efectos ambientales bajos

Estos indicadores serán monitoreados en un sistema de alerta prospectiva para entregar información sobre el cambio de probabilidades de ocurrencia del hecho precursor “rentabilidad económica empresa aceros” El cuadro siguiente, entrega una propuesta para organizar la información y ayudar al monitoreo de los indicadores.

Cuadro 21
Matriz de monitoreo de hechos precursoros

Hecho precursor	Indicador	Tendencia	Escenario que gatilla	Sentido de la incidencia en escenario	Fuente de datos	Temporalidad	Responsable	Ecuación de búsqueda
Rentabilidad económica para empresa aceros	Precios del acero a futuro	creciente	Deseado	+	Bases de datos comercio internacional	Semanal	Área de planificación	(Precio acero futuro)
	Cantidad producida de aceros a nivel nacional	creciente	Deseado	-	Bases de datos comercio internacional	Mensual	Área de planificación	(Cantidad producida acero) WHERE País = XX
	Plan regulador actualizado	Decreciente	Deseado	+	Unidad de planificación	Semestral	Área de planificación	{Vigencia Plan regulador) WHERE city = 'Villa esperanza' AND Vigencia = " TRUE"
	Efectos ambientales bajos	Decreciente	Deseado	+	Departamento ambiental	Mensual	Área de planificación	COUNT {Impactos ambientales) WHERE proyectos = 'Villa esperanza'

Fuente: Elaboración propia.

VIII. Formulación de estrategias de acción

La última etapa de la metodología consiste en la identificación de las posibles acciones para incorporar elementos prospectivos en el conjunto de instrumentos de planificación que tienen impacto en la movilidad sostenible del territorio. Para ello retomamos la orientación que se plantea en el diagrama siguiente, en donde se buscará que estas propuestas complementen principalmente las relaciones entre planes asumiendo como eje central los planes de movilidad sostenible vigentes o en elaboración. En las ciudades donde no existan estos planes, se pueden considerar los elementos que surgen de otros instrumentos asociados al tema presentes o en los lineamientos que provienen del nivel central del país.



Fuente: Elaboración propia.

Para guiar el análisis se plantea el uso de la matriz de formulación prospectiva, la cual organiza el análisis y las propuestas en base a los escenarios definidos y los objetivos que provienen de cada plan analizado. Esta estructura se ejemplifica en el siguiente cuadro.

Cuadro 22
Matriz de análisis prospectivo

	Escenario tendencial: ciudad que se expande concentrada en el centro y alta congestión	Escenario probable: ciudad que se expande concentrada en periferia y alta congestión	Escenario deseado: ciudad más densa equilibrada y baja congestión
Objetivo del Plan regulador: mejores áreas verdes	Lograr más áreas verdes se restringe al concentrarse la actividad en áreas centrales ya que se aumento el precio del suelo en los centros	Probablemente se disminuya el precio relativo del suelo en el centro lo que permitiría reconvertir zonas deterioradas en áreas verdes	Una ciudad más equilibrada en oferta de empleos y poca congestión permite planificar de mejor manera nuevas áreas verdes
Objetivos del plan de desarrollo: ciudad más competitiva	Los costos asociados al mayor precio de los centros y la congestión, hacen que se disminuya la competitividad de la ciudad	Se generaría una migración de las empresas hacia las zonas periféricas de la ciudad dados los costos a la congestión	Una ciudad más equilibrada en oferta de empleos y poca congestión permite generar nuevas actividades productivas
Objetivo de la estrategia ambiental: disminuir contaminación aire	La alta congestión limita el logro del objetivo de menor contaminación	La alta congestión junto con los mayores tiempos en desplazamiento limita el logro del objetivo de menor contaminación	Una ciudad con menores distancias de desplazamiento y baja congestión permite avanzar en el uso de medios de transporte menos contaminantes

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

- Alonso Antonio (2011), "Prospectiva y planeación", Analítica Consultores SA de CV, México DF. Ponencia presentada en el Seminario Internacional "Experiencias de Planeación en América Latina y el Caribe", Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), Lima, Perú, noviembre 3-4, 2011.
- Godet, M (1993), De la Anticipación a la Acción: Manual de prospectiva Estratégica.
- Godet, M. y Durance, P. (2011), La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios.
- Rupprecht Consult (Editor) (2019), Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. Cologne: European Union's Horizon 2020 Research and Innovation programme.



En este documento se presenta un conjunto de pasos para incorporar los principales elementos del análisis prospectivo a la movilidad sostenible, lo que permite generar estrategias anticipatorias que ayudan a comprender la movilidad urbana sostenible como un fenómeno sistémico y multicausal en el que se reflejan los diferentes componentes del desarrollo: sociales, económicos y ambientales.

Al mismo tiempo, contribuye a identificar los efectos de corto, mediano y largo plazo de acciones para potenciar los instrumentos de planificación de las ciudades, como los planes de desarrollo, ordenamiento territorial y estrategias ambientales, e identificar iniciativas que faciliten la articulación de sus lineamientos.

Esta propuesta puede ser aplicada tanto en procesos de elaboración de estrategias de movilidad como en su actualización.