
Diseño y gestión de las infraestructuras

PID_00272046

Eduard J. Álvarez-Palau
Mireia Hernández

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 4 horas



Eduard J. Álvarez-Palau

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Doctor en Ingeniería e Infraestructuras de Transporte por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Actualmente trabaja como investigador postdoctoral en la Universidad de Cambridge, y mantiene vínculos con diferentes grupos de investigación como EXIT (UPC), HGISE (UdL) y Territori i Societat (UdL). Anteriormente, trabajó como ingeniero proyectista y como consultor sobre aspectos territoriales. En la UOC es profesor de "Territorio, infraestructuras y servicios urbanos" y de "Transporte y movilidad sostenible" en los programas de Ciudad y Urbanismo. Ha sido también profesor asociado en la UPC - ETSECCPB.

Mireia Hernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos con especialidad en Urbanismo. Posgrado en Gestión Privada de Infraestructuras y Elementos de Planificación. Doctorando en Ingeniería e Infraestructuras del Transporte. Trabaja como proyectista en PCE Engenharia (Rio de Janeiro). En la UOC es profesora de "Territorio, infraestructuras y servicios urbanos" en los programas de Ciudad y Urbanismo y ha sido profesora del curso de "Território e infraestructuras" del Master de Gestión de la Ciudad.

La revisión de este recurso de aprendizaje UOC ha sido coordinada por la profesora: Mirela Fiori (2020)

Segunda edición: febrero 2020

Autoría: Eduard J. Álvarez-Palau, Mireia Hernández
Licencia CC BY-NC-ND de esta edición, FUOC, 2020
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realización editorial: FUOC



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundació para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

Introducción.....	5
1. Detección de oportunidades, justificación, diseño y concepción de nuevas infraestructuras.....	7
1.1. Definición de necesidades	7
1.2. Fase de proyecto	8
1.3. Fase de construcción	9
2. Instrumentos de valoración de alternativas y decisión participativa.....	12
2.1. Análisis multicriterio	13
2.2. Método Delphi	18
2.3. Procesos participativos que involucren a la ciudadanía	19
2.3.1. Retos de la participación ciudadana	22
2.3.2. La participación en áreas informales	24
2.3.3. Iniciativas de carácter vecinal	26
2.3.4. Participación ciudadana y tecnología	27
2.4. Análisis de viabilidad económica	29
3. Instrumentos de viabilidad económica de proyectos.....	31
3.1. Relación coste-beneficio	32
3.2. Valor Actual Neto (VAN)	32
3.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	32
4. Promoción infraestructural y sistemas de gestión.....	35
4.1. Sistemas más habituales de promoción y gestión	35
4.1.1. Proyectos impulsados por el sector público	36
4.1.2. Proyectos impulsados por el sector privado	37
4.1.3. Participación público-privada	37
4.1.4. Concesión (operadores)	39
4.2. Cambios en las políticas relativos a la propiedad infraestructural	40
4.3. Mecanismos de tarificación de las infraestructuras	41
4.3.1. Uso gratuito con cargo a los presupuestos públicos	42
4.3.2. Tarifas subvencionadas por el Estado	43
4.3.3. Pago por uso	44
Bibliografía.....	45

Introducción

Según la definición de Farinós (2007, pág. 1), las infraestructuras derivadas de actuaciones antrópicas se pueden discernir entre institucionales y físicas. Estas últimas, a su vez, pueden clasificarse entre sociales o económicas (también denominadas *básicas*).

Las infraestructuras básicas, por consiguiente, podrían considerarse como aquellas compuestas por los servicios públicos, los servicios de telecomunicaciones, la gestión del suelo y las infraestructuras de transporte, y constituyen el centro de atención de la presente unidad.

En el mismo trabajo, se defiende que la infraestructura es:

“Parte del capital global de una economía que, al presentar características de bien público, no es suministrada por el mercado o lo es de forma ineficiente, motivo por el que su provisión ha estado liderada por el sector público. Resulta un factor clave [...], motivo por el que debe tener tratamiento de bien público y participado por la ciudadanía.”

Atendiendo a los términos utilizados, es evidente que las infraestructuras presentan características de bienes públicos y deben tener un tratamiento público y participado por la ciudadanía. Sin embargo, existen más dudas sobre la afirmación de que no pueden ser suministradas por el mercado de forma eficiente e incluso rentable. Los ejemplos que lo demuestran son amplios y variados: autopistas de peaje, compañías aéreas, hospitales privados, redes de telefonía fija o móvil, o redes de recogida de residuos. Dependiendo del país, la región o el municipio, dichas infraestructuras pueden estar gestionadas de un modo u otro; incluso encontraríamos ejemplos de buen y mal funcionamiento para ambas casuísticas. Todo depende del tipo de red, la inversión necesaria per cápita, el mecanismo de promoción o el sistema de gestión, entre otros aspectos.

A lo largo del módulo se desarrollarán los principales conceptos que permiten entender las infraestructuras básicas desde su concepción inicial hasta su sistema de gestión cotidiana. En paralelo, se subrayarán las interacciones entre administraciones y agentes implicados, tanto económicos como sociales.

Referencia bibliográfica

Farinós, J. (2007). «Planificación de infraestructuras y planificación territorial». *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona* (n.º 44, págs. 32-43).

1. Detección de oportunidades, justificación, diseño y concepción de nuevas infraestructuras

El entendimiento del territorio ha ido cambiando a lo largo del tiempo a medida que nuevos elementos lo iban distorsionando. Como vimos en el módulo anterior, la aparición de las redes de infraestructuras hizo rever los enfoques de planeamiento de las ciudades, fruto de las tensiones y de las nuevas posibilidades de crecimiento que estas generaban.

Las redes de infraestructuras se convirtieron con el tiempo en un elemento clave para la planificación de nuestro territorio, si bien hubo una época en la que se olvidó el potencial de crecimiento que albergan y se relegó el planeamiento de las mismas al mero dimensionamiento de los elementos que las forman.

Una de las principales preocupaciones que nos atañen es cómo proyectar esas redes y de acuerdo con qué requerimientos y necesidades, cómo justificar su implantación y cómo gestionar los impactos que pueden causar. Como puede verse, entran en juego actores de naturaleza muy distinta (administraciones públicas, organismos privados, ciudadanos, grupos ecologistas, etc.) y el proceso acaba convirtiéndose en un entramado de intereses complejo que requiere ser bien gestionado desde el poder público.

Para facilitar el proceso de proyecto, se han establecido una serie de etapas que, en menor o mayor medida, suelen repetirse para la mayoría de los proyectos de infraestructuras. A continuación se detalla cada una de esas fases.

1.1. Definición de necesidades

La necesidad de planificar una nueva red de infraestructuras puede deberse a dos motivos:

1) **Reclamación del territorio.** Surge la necesidad de crear una infraestructura para atender a unas necesidades concretas. Esa necesidad puede manifestarse a través de organismos públicos (ayuntamientos, gobiernos autonómicos, etc.), organismos privados (*lobbies*, grupos de inversión, etc.) o de la propia ciudadanía, ya sea a título individual o colectivo (asociaciones vecinales, por ejemplo).

Los enfoques de este tipo se centran en atender unas necesidades concretas y, por tanto, prima la preocupación por los aspectos funcionales de las redes: volumen necesario de abastecimiento, potencia de suministro, resolución de una deficiencia puntual, etc. El diseño se adecua a una demanda específica, de forma que el dimensionado de las redes sigue sofisticados métodos de cálculo que permiten el suministro requerido.

2) **Decisión por parte de la administración.** En este caso, desde la administración pública se planifica una red infraestructural con el objetivo de crear nuevas oportunidades en el territorio.

Estos enfoques entienden que la localización de nuevas actividades, así como el modo y la cuantía en que se manifiesten en el futuro sus interrelaciones, depende de la forma y la organización que se dé a las redes de infraestructuras. En consecuencia, será la oferta infraestructural la que determine el modo de ocupación del territorio e, incluso, de la gestión de aquélla dependerá la funcionalidad del sistema.

Por tanto, se entienden las infraestructuras como una herramienta para crear ciudad y articular su territorio circundante de forma global. Supone entender que, según sea la forma que adopte la urbanización, se dará una determinada localización de las actividades económicas y sociales en el espacio, de cuya cuantía depende la propia distribución de la demanda, que como se ve, no es autónoma ni un dato independiente del problema.

Ved también

Estos conceptos se desarrollan específicamente en los materiales didácticos de la asignatura *Transporte y movilidad sostenible*.

1.2. Fase de proyecto

Una vez se ha definido qué infraestructura se quiere proyectar, el siguiente paso es comprobar si existe planeamiento territorial que avale esa intervención atendiendo a criterios de rango superior. En caso afirmativo, debe atenderse a las indicaciones que este establezca, bien sean formales o estructurales.

Al mismo tiempo, es necesario atender a la legislación nacional, regional y local para entender la actuación en su conjunto y las diferentes aproximaciones que requiere la intervención.

No debemos olvidar que las redes de infraestructuras son consideradas como un bien público y, por tanto, no pueden ser construidas para atender únicamente a necesidades privadas que no tengan un retorno claro sobre la población.

Bajo la justificación normativa del proyecto de infraestructuras, el siguiente paso es la definición formal de la intervención. Para ello, se establecen diferentes figuras que representan la evolución misma del proceso planificador.

En una primera etapa se plantea una **memoria valorada**, que simplemente indica la intervención a grandes rasgos. El siguiente paso consiste en la redacción del **estudio previo**, donde se define a grandes rasgos la nueva infraestructura y su posible coste para que pueda ser evaluada por los organismos competentes.

Una segunda derivada pasa por la redacción de un **anteproyecto**, que define unas ideas más exactas del proyecto que será ejecutado en base a las definiciones del estudio previo. Normalmente el estudio previo es realizado por un equipo técnico multidisciplinar con el objetivo de analizar todos los aspectos que intervienen en el proyecto.

En este sentido, algunos países requieren que el anteproyecto incluya un estudio de alternativas de la infraestructura, cuyas características veremos en el apartado siguiente. En estos casos, después de su aprobación se somete el trabajo a **información pública** para que cualquier ciudadano y/u organismo puedan expresar su opinión en relación a la propuesta presentada.

Con los diferentes inputs recibidos, se redacta un **proyecto básico** desarrollando la alternativa elegida e incorporando las diferentes aportaciones.

Este documento es el que definirá las características más importantes del proyecto. Es por ello que después de esta fase se tiende a proceder a la **aprobación pública** del proyecto, donde los organismos públicos (ayuntamientos, gobiernos, etc.) deben validar las soluciones técnicas aportadas.

Finalmente, y con las consideraciones de los diferentes entes, se procede a la redacción del **proyecto ejecutivo**. Es el proyecto definitivo, y donde aparecen todas las soluciones necesarias para llevar a cabo la infraestructura en cuestión. Define y desarrolla en detalle el proyecto básico, si bien puede incorporar algunas modificaciones debidas a nuevas informaciones, como pueden ser la utilización de topografía de detalle, informaciones más recientes en relación a la localización de redes de servicios, etc.

1.3. Fase de construcción

Una vez se han superado todas las etapas de proyecto, la administración pública licita el concurso para la construcción del proyecto ejecutivo.

Por tratarse de un bien público, el coste de la construcción de la nueva infraestructura va a cargo de la administración pública, si bien será el **contratista** quien la construya (el cual se escoge a través del concurso público mencionado).

Durante la fase de construcción también se establece una **dirección de obra**, que tiene como objetivo controlar la ejecución de las obras, tanto en términos de calidad como de seguimiento del proyecto ejecutivo aprobado. La dirección de obra la realiza una empresa designada por la administración pública mediante concurso público, la cual es independiente de la empresa constructora.

Uno de los principales problemas de este modelo es que la mayoría de veces se deja en manos de la administración el poder de decisión sobre el diseño de la infraestructura, y esto puede llevar a criterios de elección que no estén justificados desde un punto de vista técnico y sí político, por ejemplo.

Otra de las fallas del modelo es la falta de trabajo multidisciplinar. El hecho de que un equipo especialista sea el encargado de realizar el proyecto acaba derivando en soluciones que atienden únicamente a aspectos técnicos. Esa falta de interacción con especialistas de otras disciplinas quita globalidad al proyecto, puesto que se dejan de lado aspectos sociales, ambientales, etc., que podrían tener una considerable influencia sobre el mismo. Prueba de ello es el tratamiento adoptado para los **estudios de impacto ambiental**, los cuales se realizan después de la aprobación del proyecto básico y, por tanto, se niega la posibilidad de poder introducir cambios que atiendan a mejores condiciones ambientales o de integración con el territorio.

Se trata de un modelo con excesiva burocratización en diferentes niveles (el proyecto pasa por varias administraciones públicas antes de ser aprobado como, por ejemplo, Dirección de Carreteras, Medio Ambiente, etc.), hecho que dificulta la promoción privada.

Otro de los aspectos que conviene tener en cuenta es el tipo de contratación. La mayoría de concursos públicos adjudica las obras de acuerdo con tres puntuaciones: técnica, económica y experiencia. Es decisión de la administración definir el peso de cada uno de estos criterios, si bien la propuesta económica suele ser la más influyente. En algunos casos, la calidad y la experiencia del constructor poco cuentan en la adjudicación, lo que puede llevar a la implantación de infraestructuras de menor calidad que la esperada (incluidos los aspectos visuales y estéticos). Ese hecho se agrava aún más durante la fase de construcción, puesto que el objetivo del contratista es conseguir un funcionamiento técnico adecuado minimizando el coste de construcción. Para ello, suelen reducirse todos los sobrecostes que no sean necesarios ni exigidos directamente en el proyecto, perdiendo los valores ambientales, paisajísticos y de integración con el entorno.

Por otro lado, el modelo utilizado muchas veces no destina suficiente financiación a la etapa de proyecto, lo que conlleva proyectos deficientes, con indefiniciones en algunos ámbitos y con falta de datos básicos (sin topografía de detalle, sin estudios geológicos, sin conocimiento de las redes existentes, etc.). Ese problema se debe también al propio proceso de adjudicación del proyecto, donde, como pasaba en el caso de la adjudicación de las obras, los criterios económicos acaban primando en la fase de contratación y eso obliga a los clientes a realizar bajas económicas importantes para poder conseguir el contrato (sobre todo en proyectos de urbanización requeridos por la administración).

Durante el proceso constructivo esas deficiencias acaban produciendo sobrecostos elevados y, muchas veces, dejan una puerta abierta para la modificación de la solución que estaba contemplada en el proyecto ejecutivo. Así, aparecen nuevos conceptos, como los **proyectos modificados**, creados para atender a las modificaciones de proyecto propuestas por el contratista, o los **proyectos complementarios**, que se realizan para atender a partes de las obras que no estaban contempladas en el proyecto ejecutivo y que se hacen necesarias para la construcción de la infraestructura.

2. Instrumentos de valoración de alternativas y decisión participativa

Históricamente el proyecto se ha considerado un proceso exclusivamente técnico en el que únicamente políticos y técnicos especialistas han participado. Esta forma de actuar simplificaba los procedimientos y permitía al técnico proyectar con total impunidad. Es decir, podía limitarse al cumplimiento de la normativa y a la elección de los criterios de proyecto que le permitiesen un mejor encaje de la infraestructura en el medio.

No obstante, el territorio en el que se proyecta no es neutro ni se limita a los condicionantes físicos particulares de cada geografía. Ciudades, paisajes, fauna y flora, cursos fluviales u otras infraestructuras deben ser integradas en el proyecto para que el impacto generado sea el menor posible.

Es por ello que en las últimas décadas la fase de proyecto se ha venido modificando constantemente para incluir cada vez más visiones de una misma realidad que mejorasen la solución final elegida. La visión social, la visión ambiental o la simple visión estética han tenido mayor o menor influencia dependiendo de la sensibilidad de la administración o de los ciudadanos de cada región. No debemos olvidar que las infraestructuras generan costes en todos los ámbitos de nuestra sociedad, pues además de modificar nuestro territorio tienen repercusiones sobre el medio físico y social, además de los efectos e intereses políticos. Así, el planeamiento de una nueva infraestructura cada vez requiere de más estudios que justifiquen y viabilicen su implantación.

Del mismo modo, la **toma de decisión** pasa a convertirse en un aspecto clave a la hora de determinar la solución que maximice los beneficios de la infraestructura minimizando impactos y externalidades. Atendiendo a la visión de Simon (1955) nos interesa desarrollar «el proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos, donde todos los grupos de interés involucrados deberán determinar qué forma tiene esa nueva infraestructura».

Un proceso de toma de decisión comprende de manera general los siguientes pasos:

- 1) Análisis de la situación.
- 2) Identificación y formulación del problema.
- 3) Identificación de aspectos relevantes que permitan evaluar las posibles soluciones.
- 4) Identificación de las posibles soluciones.
- 5) Aplicación de un modelo de decisión para obtener un resultado global.

Grupos de interés

Traducción del término inglés *stakeholder*, utilizado por primera vez por R.E. Freeman en su obra *Strategic management: a stakeholder approach* (Pitman, 1984), para referirse a «quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa». Posteriormente, este término se ha generalizado en otros ámbitos de nuestra sociedad, aplicando el concepto en la definición de proyectos (donde se entiende el concepto de empresa equiparado al proyecto).

6) Realización de análisis de sensibilidad.

Es importante considerar a todos los grupos de interés en el proceso, puesto que los intereses y los objetivos perseguidos suelen ser diferentes y a menudo eso se convierte en uno de los principales problemas en el proceso de decisión. Debemos asumir que, además de las Administraciones públicas, existen otros actores que pueden influir sobre nuestro proyecto, como organizaciones sociales, la propia población afectada por la nueva infraestructura, etc. Por ello, es importante definir un modelo que nos permita decidir de la forma más objetiva posible la mejor solución de implantación para nuestro proyecto.

Existen diversas metodologías para ese proceso, que varían en función del país y de las necesidades de evaluación. No obstante, a la hora de abordar una situación en la que se presentan diversos objetivos o criterios que simultáneamente deben incorporarse, el análisis multicriterio es uno de los métodos más aceptados a la hora de tomar decisiones.

2.1. Análisis multicriterio

El análisis o **evaluación multicriterio** (EMC) se define como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en procesos de decisión (Barredo, 1996). El método se basa en la ponderación y compensación de variables que van a influir de manera positiva (aptitud) o negativa (impacto) sobre la infraestructura objeto de decisión y que deben ser inventariados y clasificados previamente.

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio comprenden la selección entre un conjunto de alternativas factibles, la optimización con varias funciones objetivo simultáneas, un agente decisor y procedimientos de evaluación racionales y consistentes.

Es importante resaltar que estos métodos no consideran la posibilidad de encontrar una solución óptima. En función de las preferencias del agente decisor y de los objetivos predefinidos (usualmente conflictivos), el problema central de los métodos multicriterio consiste en:

- 1) Seleccionar la(s) mejor(es) alternativa(s).
- 2) Aceptar alternativas que parecen «buenas» y rechazar aquellas que parecen «malas».
- 3) Generar una «ordenación» (*ranking*) de las alternativas consideradas (de la «mejor» a la «peor»).

El objetivo de este tipo de análisis es seleccionar la alternativa más viable evaluando, comparando y homogeneizando las alternativas definidas de acuerdo con unos objetivos, considerados de mayor importancia del proyecto.

Referencia bibliográfica

Barredo, J. I. (1996). *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: Ra-Ma.

Aparentemente, ante un mismo problema podrían existir un número infinito de objetivos que nos conduciría a un número infinito de soluciones (o alternativas) posibles. Eso dificultaría el proceso de toma de decisión y la efectividad del método. Para ello, se crean los **métodos de decisión multicriterio discretos**, que se utilizan para realizar una evaluación y decisión en problemas que, por naturaleza o diseño, admiten un número infinito de alternativas de solución.

Los métodos de decisión multicriterio discretos permiten agregar o combinar distintos elementos de estudio que, en principio, no son fácilmente comparables, dada su heterogeneidad. Se trata, en consecuencia, de hacer comparables y homogéneas una serie de magnitudes o de variables las cuales, por ellas mismas, son heterogéneas y no comparables.

Estos métodos siguen el siguiente esquema de trabajo:

1) Definición de un conjunto de alternativas estable (soluciones factibles que cumplen con las restricciones posibles o previsibles)

Se asume que cada una de las alternativas planteada está perfectamente identificada y completa todas sus consecuencias cuantitativas y cualitativas.

Para el caso que nos ocupa, tomamos el ejemplo de un proyecto de una red de abastecimiento. En este caso podrían definirse diferentes alternativas de trazado, variando los puntos de conexión con la red principal, por ejemplo.

Otro de los elementos clave en la definición de las alternativas en proyectos de infraestructuras es la definición del nivel de servicio. Como vimos en el módulo 1, el primer paso para definir una nueva inversión de este tipo es definir qué nivel de servicio queremos obtener, puesto que las características de la red varían enormemente en función del mismo. Algunas veces la elección de este nivel de servicio no resulta fácil, puesto que dificultades en la implantación pueden causar grandes impactos en el coste de la obras y al final, puede acabar comprometiendo la actuación. Para ello, es importante definir alternativas con niveles de servicio diferentes que nos permitan evaluar los impactos de las posibles soluciones a ser adoptadas.

2) Establecer las posibles magnitudes o variables de estudio

Deben seleccionarse aquellas que se consideren las más representativas del problema, prescindiendo del resto de variables con el fin de evitar dificultar el método de comparación.

El tipo de magnitudes utilizadas pueden ser muchas, entre ellas las siguientes:

- Calidad del trazado.
- Longitud de la obra.

- Características de la infraestructura.
- Dificultades al tránsito actual durante la ejecución de las obras.
- Dificultades técnicas de construcción.
- Riesgos correspondientes a su ejecución y mantenimiento.
- Posibilidades de ampliación futura.
- Volumen de la inversión.
- Coste de la no ejecución.
- Ocupación del territorio.
- Integración urbanística y adaptación al planeamiento vigente.
- Repercusión social sobre el medio social remoto o inmediato.
- Creación de puestos de trabajo.
- Importancia social de la actuación.
- Efecto multiplicador de la inversión sobre la región.
- Relación de los impactos sobre el entorno medioambiental, patrimonio y la reversibilidad de los mismos.
- Etcétera.

De todas las variables posibles, únicamente deben extraerse aquellas que, a juicio del análisis, puedan tener un peso superior.

3) Definir los criterios de selección para el conjunto de variables establecido

Las variables y objetivos definidos para el análisis se agrupan en un conjunto de grupos indicadores, a los cuales se asigna un determinado peso específico en función de la influencia real de los mismos en la toma de la decisión final. En la medida que «el peso sea más elevado», mayor será la importancia que tiene el criterio o la variable en cuestión.

Algunos grupos de indicadores que pueden ser utilizados son los siguientes:

a) Indicadores de la solución técnica: valoran las características de la solución técnica, las posibilidades de gestión de la misma, las afectaciones a las propiedades existentes y otros aspectos relacionados con el proyecto.

b) Indicadores económicos: valoran los costes derivados de la ejecución de cada alternativa (VAN, TIR), la reposición de los servicios existentes y los costes inducidos por la mejora de la estructura urbana actual.

c) Indicadores de impacto social: valoran aspectos más implícitos, como la aceptación de la solución por parte de la población del municipio o región, las mejoras a nivel de transporte público, estructura urbana, etc. que presentan cada una de las alternativas, la adecuación al planeamiento vigente, la influencia que puede tener la ejecución de cada una de las soluciones con el tejido comercial y social de la zona, el vanguardismo que pueda aportar la solución, etc.

d) Indicadores medioambientales: están relacionados con las afecciones de la nueva infraestructura sobre el medio ambiente, como pueden ser el impacto paisajístico y acústico, la utilización de vertederos durante las obras, la afección a Bienes de Interés Cultural, etc.

e) Indicadores del nivel de servicio: nos permiten valorar el nivel de servicio que ofrece cada una de las alternativas planteadas, determinando así la calidad de la intervención y las mejoras producidas sobre los usuarios.

La posibilidad de criterios a escoger para un análisis multicriterio es numerosa, hecho que confirma la versatilidad del método frente a la unidimensionalidad del estudio económico clásico. Por ello, la fiabilidad del mismo dependerá de la homogeneidad en las variables escogidas; es necesario que el modelo se base en aquellos parámetros que definen de manera más concreta las características más importantes de las alternativas de estudio.

Deberán establecerse, pues, distintas variables para cada uno de los criterios escogidos con el fin que permitan valorarlos lo más objetivamente posible. Uno de los principales problemas es crear un modelo que asigne la mayoría de variables a un mismo criterio.

El número de criterios definido también debe ser limitado, puesto que la utilización de un número elevado puede crear problemas en la fase de análisis. Normalmente se recomienda limitar a un máximo de 8.

4) Establecimiento de los factores de ponderación

Se trata de asignar un peso a cada uno de los criterios definidos. De este modo, se consigue evaluar cada una de las alternativas conforme a los pesos (o ponderaciones) asignados y que reflejan la importancia (preferencia) relativa de cada criterio.

Cada uno de los criterios definidos se descompone en diversas variables, de manera que la suma de los pesos individuales de cada una de las variables debe ser igual al peso del criterio al cual pertenecen.

5) Establecimiento de umbrales de veto, indiferencia y preferencia

Determinados criterios pueden tener tanta importancia que requieran un tratamiento distinto de los demás. En estos casos, puede introducirse la noción de umbral de veto (nos referimos por ejemplo a criterios que se corresponde con exigencias normativas, de forma que el cumplimiento de los mismos es obligatorio y, por tanto, no puntuable).

La definición de umbrales de preferencia y de indiferencia es también digna de consideración, especialmente en análisis largos y complejos. Si estos umbrales no se definen claramente, dos actores con opiniones muy similares pueden clasificar dos acciones: uno al mismo nivel y otro a nivel distinto.

6) Test de sensibilidad

Se trata de ver la sensibilidad del modelo en base a las variables y los criterios definidos. Así, se debe testar el efecto que tienen las modificaciones de los parámetros elegidos sobre el resultado del análisis.

Nota

Un análisis muy sensible será aquel donde cualquier pequeña alteración en las ponderaciones, se traducirá en una alteración sustancial del resultado final.

7) Matriz de decisión

Resume la evaluación de cada alternativa en función de los criterios y las variables de estudio. La escala de medida de las evaluaciones puede ser cuantitativa o cualitativa, y las medidas pueden expresarse en escalas cardinal (razón o intervalos), ordinal, nominal y probabilística.

Existen varios métodos para calcular la matriz de decisión, pero uno de los más simples es a través del *Índice de Pertinencia* de cada una de las alternativas, el cual se calcula a través de la siguiente expresión:

$$I_i = \sum_j I_{cij} x P_j \quad (1)$$

Donde cada uno de los factores anteriores se define como:

I_i = índice de pertinencia de la opción i

I_{cij} = valoración homogénea de la opción i por el criterio j

P_j = peso asignado al criterio j

8) Jerarquización de los resultados obtenidos para cada una de las alternativas

Se trata de sintetizar los resultados que emanan del análisis a fin de determinar la solución que globalmente recibe las mejores evaluaciones. Del mismo modo se procede con cada alternativa definiendo un listado jerarquizado del conjunto.

9) Toma de decisión

Es el proceso final del análisis, donde todos los grupos de interés que participan del proyecto deben negociar y consensuar cuál es la solución más apropiada.

En base al esquema planteado, existen un sinnúmero de métodos de evaluación y decisión multicriterio discretos, pero los más importantes son los que consideran: ponderación lineal (*scoring*), utilidad multiatributo (MAUT), relaciones de superación y el proceso analítico jerárquico (*Analytic Hierarchy Process*, AHP).

Cabe mencionar también los métodos ELECTRE (*Élimination Et Choix Traduisant la Réalité*), desarrollados en Francia en la década de 1960 por Bernard Roy, quien decidió escoger, clasificar y dar ranking a proyectos basándose en criterios que muchas veces no se podían cuantificar correctamente y en los que la formulación de sumas ponderadas no era ni tan solo viable.

En este tipo de métodos se establecen una o varias relaciones de preferencia que permiten comparar las alternativas de inversión (¿es A mejor que B en relación con el criterio X?). La respuesta puede ser simplemente sí o no, aunque también puede darse una calificación a la superioridad de una opción frente a la otra (débil, fuerte, etc.). Se utilizan dos conjuntos de parámetros, uno establece las preferencias y el otro, los umbrales que no pueden superarse. Finalmente, se obtiene un resultado en el que se indica, por ejemplo, que la opción A es como mínimo tan buena como la B en relación con los criterios $i=1,2,3$, etc., mientras que no es particularmente peor en relación con los criterios $j=n, n+1, n+2$, etc. O se indica que una determinada alternativa, aun siendo superior en i criterios, se ha excluido por sobrepasar un determinado umbral.

Mediante procesos de explotación de estas preferencias, es posible escoger la mejor opción o clasificar varias, aunque es evidente que el agente decisor debe confrontar unos resultados de una cierta complejidad y que, tal vez, no consiga llegar a entender muy bien. De hecho, parece que este ha sido el motivo principal que ha impedido que estos métodos basados en comparaciones no hayan tenido una gran difusión.

Una de las principales deficiencias de este tipo de modelos es su aplicación, puesto que, como vimos en el apartado anterior, la mayoría de administraciones reduce la cantidad de actores que participan en el proceso (la mayoría de veces solo hay representantes de la Administración y los propios proyectistas) y eso resta objetividad e interés al mismo. Por ello, es importante que el modelo se despliegue en las condiciones con las que fue formulado, pues únicamente bajo las mismas, los resultados obtenidos serán fiables.

2.2. Método Delphi

Otro de los métodos utilizados en el proceso de la toma de decisión es el **método Delphi**. Se trata de un modelo cualitativo ideado por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon a inicios de la década de 1950 en el centro de investigación estadounidense RAND Corporation como un instrumento para realizar predicciones sobre un caso de catástrofe nuclear.

Linstone y Turoff (1975) lo definen como:

“Un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.”

El modelo consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro con el objetivo de examinar las probables orientaciones del desarrollo de un proyecto, tecnología, etc. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, con el objeto de tratar de conseguir el consenso pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Las evaluaciones cuantitativas y los comentarios escritos se utilizan como reatrolimentación a los mismos expertos como partes de una ronda siguiente de cuestionario. Así, se consigue evaluar de nuevo las opiniones y llegar a un consenso.

El anonimato de la encuesta tiene por objetivo evitar el efecto de los líderes, siendo usuales el uso de sistemas web o correo electrónico para tal fin. Por tanto, la capacidad de predicción del modelo se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. Así, la fiabilidad del mismo residirá en la rigurosidad y acierto del cuestionario y en la elección del grupo de expertos. Otro factor que incidirá directamente sobre el resultado es el número de rodadas que se establezca, puesto que ello afectará directamente a la calidad del mismo.

Aunque este tipo de métodos no suelen ser los más habituales en proyectos de infraestructuras, a veces se suele recurrir a ellos en la fase inicial de propuestas de planos directores, *masterplans*, etc.

2.3. Procesos participativos que involucren a la ciudadanía

Como se indicaba en el esquema de trabajo de los análisis multicriterio, uno de los principales problemas en este tipo de modelos es la diferencia de objetivos de los diferentes grupos de interés que participan en el proceso. A eso debe sumarse el posible rechazo de la alternativa escogida por parte de la población, que puede causar problemas o dificultades en la implantación final.

No debemos olvidar que a lo largo del tiempo el perfil del usuario ha ido cambiando. En las sociedades de inicios del siglo xx el ciudadano era tratado como un mero punto de abastecimiento, y la opinión y el grado de satisfacción del mismo poco contaba si el nivel de servicio estimado por la administración quedaba alcanzado. Pero el perfil del usuario del siglo XXI nada tiene a ver con esa situación. En la sociedad del conocimiento, el usuario es exigente y quiere participar de los procesos que le afectan como ciudadano. La opinión del usuario se ha convertido en un elemento clave en la toma de decisión, pues el rechazo popular puede llegar a condenar la ejecución del proyecto. Por otro

Referencia bibliográfica

Linstone, H. y Turoff, M. (1975). *The Delphi Method: techniques and applications*. Reading (Massachusetts): Addison-Wesley. <<http://is.njit.edu/pubs/delphi-book/delphibook.pdf>> [Fecha de consulta: 28 de agosto de 2015].

lado, y desde un punto de vista social, la inclusión o exclusión de un grupo de personas en los procesos de decisión que afectan al desarrollo de su territorio será un determinante de su propio bienestar.

Con ese objetivo han surgido los **procesos de participación ciudadana**, o procesos que incorporan a la ciudadanía (sus posiciones, sus intereses y sus argumentos) en la definición y el despliegue de las políticas públicas (DGPC Gencat, 2008).

Inicialmente se incorporaron en los procesos de toma de decisión de Planos de Ordenación, Planos Generales, etc., pero con el tiempo han tomado tal importancia que algunos ayuntamientos han creado plataformas permanentes de interacción con el ciudadano, como la GO>BCN del Ayuntamiento de Barcelona, por ejemplo.

Figura 1. Publicidad sobre procesos de participación ciudadana en Barcelona y Bilbao



Los procesos de participación ciudadana se estructuran principalmente en varias etapas, las cuales se desarrollan a continuación:

1) Definición de los participantes

Dependiendo de las características del proyecto, los actores que participan en el proceso pueden variar. Puede estar dirigido a la sociedad civil organizada (mediante canales institucionalizados y conocidos), a los ciudadanos a título individual (con formatos más abiertos y asequibles) o al territorio (distribuyendo los mecanismos y las actividades de forma adecuada). Cada objetivo requiere actuaciones específicas y, por tanto, se deberán equilibrar en función de los objetivos y los recursos de cada proceso.

Referencia bibliográfica

Direcció General de Participació Ciutadana (2008). *Guia per incorporar la ciutadania a les polítiques de la Generalitat. Planificar, executar i avaluar processos de participació ciutadana*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

2) Presentación del proyecto

La primera fase de proceso es dar a los participantes toda la información sobre el proyecto en el que están participando. Normalmente se suele hacer una presentación conjunta y facilitar un documento resumen con las características más relevantes del proyecto para que cada actor pueda analizar bien el proyecto desde su perspectiva.

3) Debate entre los diferentes actores

El debate se inicia después de que los participantes conozcan el proyecto y se esté en condiciones de discutir y compartir opiniones al respecto. En esta fase suelen crearse grupos de trabajo para facilitar la discusión y la puesta en común de datos.

4) Recogida de informaciones

Los procesos de participación ciudadana son acompañados por empresas especializadas, o por trabajadores de la administración pública, encargadas de organizar, dirigir y recoger todas las informaciones surgidas a lo largo del proceso.

5) Análisis de las informaciones recogidas

Una vez terminada la fase de recogida de información, cabe a los organismos y empresas competentes analizarla y crear un primer documento de conclusiones.

6) Primer retorno: documento de conclusiones

Es importante mostrar a los participantes que se les ha escuchado, se ha tomado nota y se ha trabajado la información obtenida. Para ello es importante crear un documento de conclusiones (*outputs*) y distribuirlo entre los participantes para que lo validen.

7) Segundo retorno: documento de impactos

Los participantes no solo quieren saber que se les ha escuchado, sino que también quieren saber cuál ha sido la influencia de sus aportaciones; hasta qué punto la decisión final ha incorporado sus ideas y sus puntos de vista. No es sencillo hacer visibles esos impactos, pero puede conseguirse a través de un documento de impactos (*outcomes*) donde se recojan las demandas o las aportaciones más significativas y como han sido incorporadas o porque se han rechazado.

La fiabilidad del proceso dependerá del tipo y el número de actores que participen. Por ello es importante recoger cuantas personas han participado del proceso y el perfil de los participantes.

El objetivo del mismo es poder llegar a definir posicionamientos comunes en referencia al proyecto e intentar transformar los intereses particulares legítimos en una posición pública.

“La participación es un fin en sí mismo. Es una actitud y una actuación cargada de otros valores sociales que la determinan también como valor humanizador. No solo participamos para construir un barrio mejor, sino que el hecho de participar alienta una puesta en común de experiencias, habilidades, actitudes proactivas, generación de cultura de equipo, comunicación, [...] que en sí mismas ya gozan de un estatuto axiológico de envergadura. La participación es lugar de encuentro, de vida buena y sociedad justa, las dos máximas aspiraciones éticas del ser humano. En este sentido, la participación es más que una estrategia; es un carácter (*ethos*), una riqueza que se expresa en la porción de valores compartidos. Por ello, la participación es un indicador de capital social, esto es, el conjunto de valores compartidos producto del entramado de relaciones habilitadas por las personas y grupos en el acto de la participación.” (Aranguren, 2005).

2.3.1. Retos de la participación ciudadana

Con una estructura clara de cómo desarrollar un proceso de participación ciudadana, **¿cuál es el principal desafío que este tipo de herramientas debe enfrentar?** Sin duda, entender el perfil de los participantes a los que va dirigido y su contexto social.

La ciudad está formada por distintos grupos de actores: ciudadanos, políticos, técnicos, etc., y dentro de cada grupo existen múltiples perfiles, cada uno con unas necesidades y demandas distintas.

El proceso de participación ciudadana debe entender el tipo de actores al que está dirigido y estructurar cada actividad en función de esos perfiles. En algunos casos, por ejemplo, no será necesario involucrar a todos los actores en todas las etapas, y puede optarse por participaciones diferenciadas, en función de la actividad.

Por otro lado, es importante conocer el barrio y el contexto social en el que vive la población que queremos implicar en el proceso. Debemos entender sus necesidades, sus hábitos, las relaciones sociales que se dan entre ellos (¿existen organizaciones de tipo vecinal? ¿Es un barrio comprometido con lo que ocurre en la ciudad? ¿Cuántas religiones conviven en el barrio?, etc.). Es importante saber la idiosincrasia del grupo de trabajo y respetar su cultura, sus tradiciones, etc. para que sientan que el proceso ciudadano fue pensado para ellos (de forma individual) y los respeta.

Cuando utilizamos esta herramienta en comunidades de baja renta este desafío se multiplica exponencialmente, pues a las cuestiones propias del perfil del usuario se añaden otras cuestiones relacionadas con la seguridad, la accesibilidad a dichas áreas, el género e incluso la religión.

Por ejemplo, en un área donde la mayoría de la población es religiosa y acostumbra a asistir a celebraciones el domingo, no pueden plantearse talleres o asambleas en ese día, pues la mayoría de los vecinos no podrá asistir. Lo mismo ocurre en barrios donde una minoría es practicante y asisten al culto el día X de la semana. Si se propone cualquier tipo de trabajo ese día, estaremos excluyendo a ese grupo y, por tanto, el proceso dejará de ser igualitario.

En el caso del género, hay que promover espacios en los que participen hombres y mujeres, que despierten interés para ambos, evitando direccionar el proceso hacia un perfil de población concreto. En este sentido, es importante explicar que la perspectiva de género no mira solo a las mujeres, sino que es un punto de vista cuyo significado y alcance apunta a dar voz y voto a quienes nunca lo tuvieron o no se les tomó en consideración: los niños, los mayores, los discapacitados, etc. La perspectiva de género es una herramienta para la construcción de una ciudad más inclusiva, más justa y más amable (Seoane, 2017).

En procesos de participación ciudadana donde algunos de los actores no están acostumbrados a formar parte de la construcción de la ciudad, es importante crear espacios de confianza que les ayuden a dar voz. Hay que tener en cuenta que el proceso debe ser igualitario y, por tanto, todas las demandas deben ser escuchadas, desde las más individuales hasta las colectivas.

Este es un punto muy importante cuando nos referimos a grupos de población con menos recursos, tasas de analfabetismo mayores, etc., donde puede ocurrir la exclusión de parte de los actores por miedo a expresar lo que es importante para ellos. En este sentido, es clave que cada uno de los actores se sienta protagonista del proceso: «mi voz cuenta», y deben destinarse tiempo y recursos necesarios para tal fin.

En el apartado siguiente se recogen algunas experiencias concretas sobre procesos de participación ciudadana en áreas informales, visando mostrar la importancia de adaptar también esta herramienta a las características del territorio.

Puntos claves de la participación ciudadana:

- Definir el objetivo de la participación ciudadana: ¿qué es lo que se quiere lograr?
- Definir el perfil de los participantes a quienes va dirigido.
- Garantizar una comunicación efectiva de las informaciones en cada etapa.
- Transparencia de las informaciones que se piensan aplicar y del propio proceso.
- Comunicar de forma efectiva los objetivos y los resultados esperados (utilizar un lenguaje adecuado, que sea comprensible para todos los actores).
- Promover la apropiación ciudadana.
- Legitimidad de las actividades que se llevan a cabo.
- Confianza entre todos los actores involucrados.
- Registro de la información a lo largo del proceso.

2.3.2. La participación en áreas informales

La participación ciudadana en áreas informales enfrenta retos distintos a los de la ciudad formal, pues tanto el perfil del ciudadano como el entorno donde está inserida la comunidad son de naturaleza muy diferente.

En América Latina existen varios proyectos de participación ciudadana que visan involucrar al ciudadano de una forma diferente. En primer lugar, cabe entender que muchas veces estos ciudadanos no disponen de educación básica, en algunos casos incluso no están alfabetizados y, por tanto, el mensaje debe ser transmitido de una forma diferente.

“Es de suma importancia comunicar efectivamente los objetivos y los resultados esperados, tanto de las políticas públicas y los proyectos como de los procesos participativos. De igual manera, es esencial dejar claro cómo se utilizarán las aportaciones de quienes participan y cómo se considerarán las opiniones para que así los actores sepan cómo y cuáles serán los lineamientos mediante los cuales se decidirá lo que se incluye y lo que no.” (Auwerx *et al.*, 2011).

Por otro lado, en las áreas informales el sentimiento de comunidad es muy diferente a la de la mayoría de los barrios formales. El sentido de pertenencia del ciudadano es mucho mayor, pues más que un lugar para vivir, la comunidad es «su lugar»; existe una red solidaria entre sus habitantes y un elevado grado de participación en la gestión de asuntos de interés comunitario. Debemos entender que se trata de asentamientos creados por los propios vecinos, la mayoría de autoconstrucción, y donde la vecindad acaba convirtiéndose en una extensión de la familia.

“En 2013 un estudio realizado por el Instituto Data Favela en Brasil revelaba que el 81% de las personas que vivían en las favelas estaban contentas de vivir en su comunidad, y un 66% no estaba dispuesto a abandonarla. Un 62% admitía tener orgullo del lugar donde vivía.

A pesar de que existe cierto amor y fidelidad al lugar de origen, el motivo principal para no querer vivir en otro lugar son los lazos sociales entre los vecinos. En la comunidad, el vecino casi siempre puede contar con alguien. Hay alguien que le puede prestar dinero o la tarjeta de crédito en un momento complicado. Hay otro que puede cuidar de tus hijos mientras trabaja. Y siempre hay aquel que está dispuesto a escuchar tus confesiones en el diván improvisado del salón de belleza o el bar. Quien recibe, evidentemente, acaba retribuyendo. La ley de la reciprocidad impera en la favela.” (Athayde y Meirelles, 2014).

El proceso de participación ciudadana debe entender esa cohesión comunitaria y potenciarla en su planeamiento, pues el éxito del proyecto recaerá, en parte, en la apropiación del mismo por parte de los ciudadanos.

Otro punto importante es la transparencia de la información. A lo largo del proceso, hay que registrar los acuerdos, propuestas, demandas, etc. que van surgiendo y hacerlas públicas, de forma que estén al alcance de todos. Hay que entender que existe cierta desconfianza por parte de la población que durante años ha estado olvidada de las políticas públicas municipales. Se trata de lugares autoconstruidos, donde la manutención del espacio urbano ha recaído durante años en los propios vecinos y, por tanto, existe un sentimiento de desconfianza frente a los programas de urbanización que visan mejorar la condición urbana de esas áreas.

“La participación ciudadana significa la inclusión de la ciudadanía en los procesos decisorios incorporando intereses particulares (no individuales), pero para que esto sea posible se deben abrir espacios de participación con reglas claras, las cuales deben regir las relaciones de los actores involucrados en estos procesos. Es decir, la participación genera compromisos institucionales y exige crear un clima de trabajo comunitario en el que exista el convencimiento de que la deliberación pública, la interacción social y el respeto por el pluralismo son prácticas positivas y esenciales de la democracia.” (Ziccardi, 2004).

América Latina es uno de los territorios donde se ha trabajado mejor esta cuestión, y existen varios proyectos interesantes sobre la participación ciudadana en áreas informales y de baja renta.

Uno de los proyectos pioneros fue el «Favela-Bairro», en Río de Janeiro, donde se involucró a la comunidad en la urbanización de algunas zonas informales de la ciudad. El éxito fue rotundo, pues el sentimiento de pertenencia del proyecto fue tal que los propios vecinos cuidaron de las áreas comunes durante mucho tiempo.

Ese mismo modelo, adaptado al contexto local, fue utilizado para el Programa de urbanización de favelas de la Secretaría Municipal de Vivienda de São Paulo (SEHAB), el Renova SP. En este caso, no todos los proyectos fueron desarrollados con la participación de la comunidad local, y los logros conseguidos fueron muy dispares. En los proyectos donde hubo participación de los vecinos, después de la construcción de las obras, se constató que había un control y manutención de los espacios por parte de las asociaciones vecinales (sobre todo impulsadas por los líderes comunitarios), pero en aquellos proyectos donde

no se tuvo en cuenta la opinión de los vecinos y se impusieron las soluciones de urbanización, los espacios urbanos fueron abandonados y ocupados nuevamente por construcciones ilegales de vivienda.

Otro proyecto interesante es «Hola vecino», una asociación civil dedicada a fomentar y fortalecer las actividades vecinales en pro de una mejor ciudad. La forma de trabajar que plantean está basada en talleres con los vecinos, y para ello han creado una herramienta de ayuda llamada «Kit del vecino prendido» (<http://www.holavecino.org/>). La idea del kit es facilitar el montaje de talleres vecinales con la comunidad, ya sea para fines comunitarios o para procesos de debate municipal, a partir de herramientas muy simples que están al alcance de todos.

2.3.3. Iniciativas de carácter vecinal

La importancia de promover la apropiación del proyecto por parte de la comunidad no se aplica tan solo a áreas informales. En los últimos años, son muchos los ayuntamientos que han visto una garantía de éxito en esto, y prueba de ello son el surgimiento de consejos vecinales para este fin.

En Chile, por ejemplo, dentro del Programa de recuperación de barrios «Quiero mi barrio» fueron creados Consejos Vecinales de Desarrollo (CVD), «organizaciones vecinales que buscan reunir los actores sociales del barrio para convertirse, junto al municipio, como contraparte oficial durante todo el proceso en el que se ejecuta la iniciativa» (<https://quieromibarrío.cl/>).

Otra herramienta de este programa es el Contrato de barrio, un documento legal que recoge el «resultado del diálogo y de los acuerdos a los que llega la comunidad, el municipio y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) para abordar las problemáticas físicas y sociales priorizadas a escala barrial». Esta iniciativa permite dar valor al proceso de participación ciudadana, transmitiendo transparencia y confianza a los vecinos.

La diferencia entre los CVD y los tradicionales talleres de participación ciudadana es su duración y efectividad sobre las políticas urbanas. En el caso de los CVD, se trata de organizaciones creadas para un programa completo de actuación, que abarcan desde la fase de proyecto hasta su construcción y posterior mantenimiento; son organizaciones casi permanentes en el barrio y cuya autoridad es reconocida por el Ayuntamiento. En el caso de talleres de participación ciudadana o asambleas de vecinos específicas para un proyecto determinado, el efecto es muy diferente, pues se trata de acciones eventuales, con una fecha de caducidad, y cuyo objetivo es dar voz a los vecinos en un momento concreto del proceso.

¿Cuándo debemos optar por un tipo de participación vecinal u otro? Como indicamos al inicio de este capítulo, dependerá del tipo de perfil de los participantes a los que va dirigido el proyecto. Así, deberán estudiarse las ca-

racterísticas sociales del barrio; ¿existe un fuerte sentimiento de pertenencia?, ¿cómo es la relación entre los vecinos?, ¿se trata de un barrio enraizado o más bien un lugar dormitorio?, ¿cuál es el objetivo y el área de alcance del proyecto?

Todas estas cuestiones deben ser abordadas antes de estructurar el proceso de participación ciudadana.

2.3.4. Participación ciudadana y tecnología

En una sociedad donde la tecnología está al alcance de gran parte de la población, la participación ciudadana también ha tomado nuevos rumbos. Hablamos de una ciudad conectada en todos sus sentidos; tanto a través de las redes físicas como vía internet. Las redes sociales toman un papel cada vez más decisivo, y las nuevas generaciones han cambiado los canales de comunicación tradicionales por el mundo digital. Expresar lo que pensamos sobre nuestra ciudad ya no tiene por qué ser una acción meramente formal. Cada día millones de personas exponen públicamente lo que piensan a través de las redes sociales, y esto también ha influenciado la forma de hacer ciudad (o gobernar).

A la transición hacia las *smart cities* que las grandes capitales mundiales enfrentan desde los últimos años se le ha sumado el interés de los ciudadanos por ser parte de esta transformación. El ciudadano se ha vuelto un usuario exigente, que no acepta cualquier solución para el lugar donde habita, y cuya opinión debe ser considerada si se quiere garantizar el éxito del proyecto.

¿Cómo dar voz a los ciudadanos sin perder el control de las redes sociales?

Este ha sido uno de los motivos del surgimiento de las aplicaciones de participación ciudadana. Se trata de crear canales confiables, transparentes, donde la comunidad exprese su opinión frente a la gestión de la ciudad. Ya no se trata de preguntar a los vecinos sobre la implantación de un futuro proyecto, sino que se trata de contar con la opinión de los mismos en el día a día de nuestra ciudad.

El informe de la «Sociedad Digital en España 2017» ya se revelaba una «Cuarta Revolución Industrial», donde la tecnología se convertirá en una herramienta para resolver los problemas y preocupaciones de los usuarios. El surgimiento de las aplicaciones que permiten el control de nuestro gasto diario o la cantidad de ejercicio realizado en una semana, han permitido capacitar al usuario de nuevas informaciones. Estos novedosos servicios y hábitos con la tecnología móvil llevan a los expertos a concluir que la sociedad se está transformando en la «sociedad cognitiva», donde el usuario no solo accede a la información, sino que su experiencia y su evaluación generan conocimiento útil, práctico y necesario para desarrollar servicios a la medida de sus necesidades (Martisi, 2018).

En este nuevo paradigma, la ciudad no se ha quedado atrás. Poder gestionar las grandes urbes sabiendo las necesidades directas de los ciudadanos es, sin duda, una oportunidad única, y el aumento de las aplicaciones de participación ciudadana son prueba de ello.

Algunas de las aplicaciones más conocidas son:

- Cityz.
- YoVeoVeo (Ecuador).
- Bigov.
- Hackity App.
- Appgree.
- Línea Verde.
- Barrios Activos.
- Colab.
- Acceso a lo nuestro.

Además de las aplicaciones, existen otras herramientas TIC utilizadas por los gobiernos locales para promover la participación activa:

- Buzones electrónicos.
- Listas de distribución por correo electrónico.
- Foros de discusión.
- Foros de discusión en línea.
- Encuestas.
- Juegos interactivos.
- Espacios de trabajo virtuales.
- Etcétera.

Sin duda, las TIC permiten compilar de forma más rápida la opinión de los ciudadanos en relación con las políticas de la ciudad, pero también presentan un nuevo desafío: el procesamiento de los datos. Este nuevo paradigma obliga a la creación de nuevos equipos de trabajo dentro de las administraciones locales, destinados a la gestión de los datos compilados en línea para que puedan ser útiles para la definición y aplicación de políticas públicas.

En el caso de procesos de participación ciudadana, el uso de las TIC existentes en la ciudad puede dificultar la compilación de información, pues el alcance de los mismos no suele limitarse a la escala de barrio. En este caso, pueden utilizarse herramientas TIC específicas, como foros o las aplicaciones de estructura más simple creadas para un proceso en concreto.

Cuanto más diversos, accesibles y abiertos sean los procesos de participación más inclusivos serán, y cuanto más atractivos e interés generen, mayor alcance tendrán. En este sentido, el uso de herramientas digitales es, sin duda, un punto clave si se quieren involucrar las generaciones más jóvenes en la construcción de la ciudad, pues debe entenderse que se trata de grupos

que realizan un uso intensivo de las redes sociales y cuyo canal de comunicación es más digital que el de generaciones anteriores, pero no debe ser el único. No usar medios digitales en los procesos de participación puede generar la exclusión de los grupos más jóvenes, pero limitarse al uso de herramientas TIC puede excluir otros grupos sociales, como personas mayores, población sin acceso a internet, etc.

2.4. Análisis de viabilidad económica

Otra de las etapas importantes dentro del proceso de toma de decisión, es la valoración económica de cada una de las alternativas consideradas, que comúnmente se conoce como el **análisis de viabilidad**. Esa valoración puede formar parte del análisis multicriterio, como parte de los indicadores económicos, o también puede utilizarse como estudio complementario al proceso (ver apartado siguiente). En este último caso, la influencia de la parte económica suele tener más peso, lo que acaba minorando la objetividad del proceso. Cuando estos indicadores entran a formar parte del análisis multicriterio, se asigna un peso mayor a la alternativa que ofrece una mayor rentabilidad de la inversión, pero como el peso de la parte económica queda distribuido de una forma más equilibrada en relación a los otros indicadores considerados, la influencia sobre el resultado final suele ser menor.

Uno de los principales problemas que existe en el análisis de viabilidad es como tratar los criterios que no son monetizables, aquellos elementos que no se pueden monetizar ya sea por falta de variables de referencia, por falta de precios sombra o porque no se ha desarrollado una metodología suficientemente contrastada que permita calcular su valor monetario y, por tanto, incluirlo en el análisis financiero.

Comparar ese tipo de variables suele ser uno de los puntos flacos del modelo, puesto que sin criterios de referencia el resultado o la ponderación de los mismos puede ser muy sesgada. En ese sentido, debemos destacar la propuesta del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, que en 2010 presentó el **Método de Evaluación de Infraestructuras del Transporte** (MAIT, según el acrónimo en catalán) en el que proponía la uniformización de los criterios de evaluación de las infraestructuras con la intención de dotar de base objetiva los procesos de toma de decisión. El MAIT consiste en un análisis multicriterio en el que se han uniformizado los criterios en función del tipo de infraestructura que se está analizando. Esto garantizaría que todas las infraestructuras de una misma naturaleza sean evaluadas con los mismos criterios, aportando así objetividad al modelo. Se incorporan conjuntamente aspectos económicos, sociales y medioambientales, aportando una propuesta de tratamiento para los criterios no monetizables. Al final del proceso, se obtiene un resultado cualitativo del proyecto analizado, que va desde la calificación A,

Nota

De hecho, existe una corriente nada desdeñable de ecólogos que consideran que determinados vectores ambientales no deben ser monetizables. Según su criterio, su afectación debe ser considerada directamente como un criterio umbral de exclusión.

que corresponde con la categoría máxima y que significa que se trata de un proyecto con un impacto muy positivo y que debería ejecutarse, hasta la E, que sería la peor calificación y que implicaría el rechazo del proyecto.

Iniciativas como el modelo MAIT ponen de manifiesto la necesidad de crear herramientas que permitan objetivar los procesos de toma de decisión, que tantas veces han estado relegados a necesidades políticas, o justificados únicamente con indicadores económicos.

Asimismo, la creciente influencia de la opinión de los ciudadanos durante el proceso, deja entrever un futuro próximo donde las infraestructuras tendrán que someterse a un proceso de evaluación que alcanzará niveles superiores. Ya no se trata de abastecer a la población o de resolver problemas de comunicación de la forma más rentable posible, sino que se trata de continuar construyendo una ciudad en la que los actores participan y colaboran de forma activa y, por tanto, su opinión y sus expectativas sobre el modelo de ciudad que quieren, tendrán cada vez una importancia mayor.

En este sentido, cabe tener presente la creciente interacción de los ciudadanos con las instituciones a través de los sistemas de información *open data*. En una sociedad en la que prima el conocimiento y los datos son abiertos, la toma de decisiones no puede continuar siendo un proceso cerrado y opaco, sino que deben introducirse medidas de transparencia y, sobre todo, de toma de decisiones participadas.

3. Instrumentos de viabilidad económica de proyectos

Bajo el pretexto que las infraestructuras son un elemento esencial de la estructura productiva y social (por ser cohesionadoras e incrementar la accesibilidad), algunos autores mantienen todavía un discurso centrado en la necesidad de mantener el ritmo de crecimiento actual de las inversiones en infraestructura si se quiere incrementar el desarrollo de los países (o sus regiones).

Sin embargo, una cosa es perder oportunidades de desarrollo por carecer de soporte físico e institucional adecuado, y la otra, muy distinta, que exista una correlación directa entre mayor gasto en infraestructura y mayor crecimiento económico. Probablemente sea este un dilema que todavía no está resuelto en la literatura científico-técnica, sin embargo existen numerosos ejemplos en que esta máxima no se cumple *per se*. En todo caso, los matices ideológicos y los intereses sectoriales se perciben fuertemente en algunos posicionamientos.

Al fin y al cabo, lo importante es que se proyecten infraestructuras en forma y coste adecuado a las posibilidades de cada país, se encuentre un modo de financiación adecuado, y se sepa estimular el sector productivo regional para que abra nuevos mercados a través de las posibilidades que la red les brinda. Es decir, cuando haya una base productiva sólida pero estancada y se la quiera potenciar, es buen momento para invertir en infraestructura (siempre y cuando la ciudadanía este alineada con este mismo interés). Ahora bien, si el sistema productivo no existe (o la ciudadanía se muestra contraria a la intervención), difícilmente se conseguirá crear la demanda y rentabilizar la infraestructura.

Un buen criterio para discernir en este sentido son los indicadores de rentabilidad económico-financiera de los proyectos. Los análisis coste-beneficio permiten tener una idea de qué proyectos son rentables económicamente y cuáles no.

Según la *Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión* (Florio, 2003), estos análisis permiten:

“La evaluación sistemática cuantitativa de un proyecto, para determinar si este es oportuno desde una perspectiva pública o social y en qué medida.”

Los instrumentos más utilizados vinculados a ello se describen en los apartados siguientes:

Referencia bibliográfica

Florio, M. y otros (2003). *Guía del análisis costes-beneficios de los grandes proyectos*. DG Política Regional. Bruselas: Comisión Europea.

3.1. Relación coste-beneficio

Valor actual de los beneficios agregados dividido por el valor actual de los costes agregados. Se utiliza como criterio de selección previo de inversiones, siempre que los proyectos muestren relaciones beneficio-coste iguales o superiores a uno (después de descontar el coste de oportunidad de capital).

3.2. Valor Actual Neto (VAN)

Cantidad obtenida al deducir el valor actualizado de los costes futuros del valor actualizado de los beneficios futuros. Es decir, cuando la diferencia entre beneficios esperados y los costes totales futuros se anula ($VAN=0$), una inversión tiene la rentabilidad esperada. Cuando el VAN es negativo, la inversión tendería a perder dinero. Contrariamente, con valores de VAN positivos, se considera que una inversión tiene un buen retorno y, por tanto, es rentable.

De los valores anteriores, se puede distinguir el valor actual neto económico (VANE) del valor actual neto financiero (VANF), es decir considerando los efectos de la inflación y los tipos de interés estimados para homogeneizar temporalmente el precio del dinero.

$$VAN(S) = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_2}{(1+i)^2} \quad (2)$$

Dónde:

VAN = Valor Actual Neto

S_t = Saldo del flujo de caja en tiempo t

a_t = Factor de descuento financiero

t= Tiempo

i = Tasa de Interés en t

3.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Tasa de descuento que proporciona un valor actual neto entre costes y beneficios igual a cero (es decir, $VAN=0$).

Puede realizarse con precios de mercado (tasa de rendimiento financiero, TIRF) o con precios de cuenta (tasa de rendimiento económico, TIRE). El valor de la tasa obtenida se contrasta con un valor de referencia que permita evaluar el resultado del proyecto propuesto.

$$VAN(S) = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (3)$$

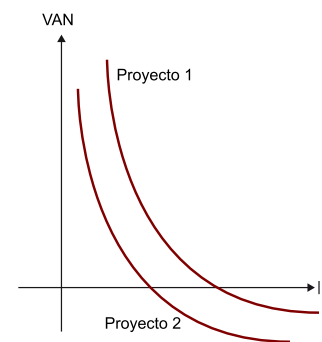


Figura 2. Formulación y representación matemática del indicador VAN
Fuente: Florino (2003).

Donde:

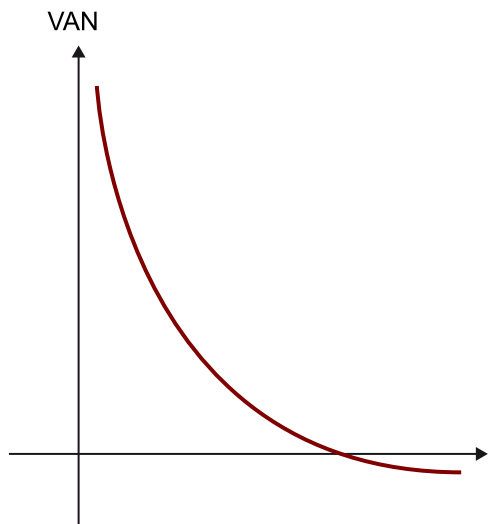
TIR = Tasa Interna de Rendimiento

VAN = Valor Actual Neto

S_t = Saldo del flujo de caja en tiempo t

IRR = Tasa de Interés que anula el VAN

Figura 3. Formulación y representación matemática del indicador TIR



Fuente: Florino (2003).

Una vez determinado, es buen momento para calibrar la bondad del análisis implementado. Cuando el proyecto genera interés entre grandes empresas gestoras de infraestructuras, por lo general, la infraestructura tiende a ser rentable económicamente. En cambio, cuando el sector privado no muestra interés, puede significar que el proyecto en sí mismo no sea atractivo desde el punto de vista del inversor. Bien sea por un excesivo coste en relación al posible beneficio esperado, o bien por motivos de inestabilidad social o política que se prevea puedan interferir durante el período de amortización de la inversión.

Con todo, tal hecho no implica que el proyecto deba descartarse, sino que, en este caso, hay que dejar claro que la decisión de impulsar el proyecto no se basa en una mejora de la economía productiva sino en otros criterios, que deben ser bien explicados al ciudadano. El problema será cómo se justifica tal decisión ante la ciudadanía.

Los análisis más técnicos incluyen tasas de descuento adicionales por causas financieras o sociales, sin embargo no son más que un intento de mitigar el problema de fondo: la no rentabilidad económica de determinadas inversiones. El mismo sistema que decide primar únicamente los proyectos más rentables inventa mecanismos de compensación cuando los cálculos realizados no les son favorables a sus propósitos de inversión.

Además, estos mecanismos son curiosamente los elegidos por los bancos de inversión europeos o latinoamericanos para prestar capital, únicamente para implementar proyectos que sean económicamente viables. Es decir, limitan la capacidad pública de actuar en pro del reequilibrio social y territorial.

4. Promoción infraestructural y sistemas de gestión

Una vez entendido el proceso de concepción, diseño y elección de alternativas en las infraestructuras, es preciso plantearse como estas se acaban implementando sobre el territorio que nos rodea. Es decir, dejamos de trabajar sobre alternativas de diseño para empezar a hablar de proyectos. Por ello, conviene tener presente cómo se van a financiar, cómo se van a gestionar y, sobre todo, qué mecanismos debería seguir la administración pública para que esta implantación sea la más adecuada posible, maximizando beneficios y reduciendo impactos.

4.1. Sistemas más habituales de promoción y gestión

Ahora bien, por todos es sabido, que las administraciones públicas son los entes encargados de velar por el interés general. Los ciudadanos pagamos impuestos para garantizar el funcionamiento de la sociedad como conjunto. Y, en determinadas ocasiones, esto puede suponer la implementación de proyectos con alta carga socio-ambiental pero rentabilidad económica baja, proyectos que garanticen la igualdad de oportunidades de los ciudadanos mediante la redistribución de riqueza, u otros casos que el lector pueda tener en consideración. Por tanto, es preciso diferenciar entre dos tipos de **sistemas de promoción infraestructural**.

Si nos guiamos únicamente por las directrices de los especialistas en financiación, los criterios están muy claros y las actuaciones a desarrollar también: únicamente las que sean rentables y con una tasa lo suficientemente holgada. Solo se construirían infraestructuras con la finalidad de mejorar el sistema productivo. Se aprovecharían los impuestos de todos para primar el desarrollo de una parte de la sociedad y, de este modo, los proyectos más rentables se irían ejecutando y eliminando de la lista progresivamente, sin la posibilidad de mejorar el territorio ni alterar la distribución social.

Sin embargo, existe también la visión contraria, que considera que las infraestructuras existentes son suficientes para desarrollar la actividad económica y se debe priorizar el gasto público en políticas sociales.

Con todo, ambas visiones no hacen más que evidenciar diferentes matices ideológicos de la sociedad moderna. Lo que a su vez acaba repercutiendo en la forma de promocionar los diferentes proyectos infraestructurales, según se prime el fortalecimiento del Estado del Bienestar, el incremento medio de la calidad de vida de los ciudadanos o la promoción de la actividad económica.

Y no es solo una cuestión de sectores en los que se invierte, sino también del principal impulsor de cada uno de los proyectos de infraestructura.

4.1.1. Proyectos impulsados por el sector público

El sector público es el encargado principal de promocionar infraestructuras en España. Con un Estado del Bienestar bien dotado y un modelo territorial propio de los países desarrollados, se ha podido aprovechar los ingresos captados durante los períodos de bonanza para modernizar y reequilibrar el país mediante la construcción de infraestructuras. La accesibilidad territorial es prácticamente absoluta, del mismo modo que se dan niveles de urbanización aceptablemente altos en la mayoría de ciudades distribuidas a lo largo de la península.

Otro caso son los países suramericanos. Los fuertes crecimientos poblacionales unidos a recurrentes crisis financieras no han permitido desarrollar suficientemente el Estado del Bienestar y la redistribución de riqueza. De este modo, muestran grandes diferencias sociales y una fuerte gradación en el acceso a los servicios según su origen y clase social.

En cuanto a los proyectos abordados desde el sector público, debemos diferenciar entre dos métodos de financiación de los proyectos que pueden ser fundamentales para entender el funcionamiento posterior de las infraestructuras, pero también su utilidad.

En primer lugar, los proyectos públicos financiados con cargo a los **presupuestos del Estado**, pagados a través del sistema de captación impositivo preestablecido. Los Gobiernos tienen total libertad para plantear las infraestructuras del modo que crean más conveniente para dar respuesta a sus intereses y, en todo caso, si los presupuestos son deficitarios, se generará un déficit público que se incorporará a la deuda nacional. Por tanto, aunque se acabe requiriendo de aportaciones exteriores, estas no tendrán ningún tipo de influencia sobre la infraestructura en cuestión.

Como alternativa, existen mecanismos para que el Estado pueda obtener recursos finalistas para financiar una infraestructura en particular. Organismos como el Banco Mundial, el Banco Iberoamericano de Inversiones o el Banco Europeo de Inversiones; son órganos especializados en este tipo **créditos**. Lógicamente, al acudir a ellos el sector público pierde poder de decisión, habiendo de justificar la rentabilidad de la inversión y teniendo que rendir cuentas regularmente. Sin contar con la obligación de tener que devolver los créditos recibidos de forma regular y asumiendo tasas de interés que encarecen substancialmente los proyectos.

4.1.2. Proyectos impulsados por el sector privado

Todo proyecto de inversión en que intervenga el capital privado tiene como finalidad obtener un rédito económico por la asunción de un riesgo en la asignación de recursos. Estos riesgos pueden ser financieros, técnicos, medioambientales o políticos, y son determinantes para garantizar su viabilidad.

Cuándo se consigue equilibrar el riesgo asumible con tasas de retorno de la inversión aceptables, el sector privado tiende a mostrar interés en promover infraestructuras de forma autónoma.

Un claro ejemplo de ello son las urbanizaciones desarrolladas a lo largo del territorio español durante los años previos a la crisis económica de 2007. Eran los propietarios de los terrenos los encargados de financiar la redacción de los estudios técnicos, así como de invertir en la urbanización de calles y parcelas para obtener un rédito futuro con la venta de solares (o apartamentos).

No obstante, ni el sector público tiene recursos abundantes para poder financiar todas las infraestructuras necesarias, ni el sector privado dispone de todos los mecanismos legales que le permiten desarrollar sus proyectos de forma totalmente autónoma. Aparece por tanto, un entramado de intereses que mezclan la propiedad del suelo con la financiación infraestructural, y la posterior gestión de los recursos afectados.

Con todo, se puede añadir a los dos casos anteriores, los siguientes **sistemas de gestión** de infraestructuras que requieren de la colaboración entre ambos sectores:

4.1.3. Participación público-privada

Las colaboraciones público-privadas son modelos de financiación infraestructural mixta en las que intervienen ambos sectores, compartiendo riesgos y beneficios. Normalmente se trata de alianzas a largo plazo, donde el sector privado debe participar parcialmente en la financiación, pero también en el mantenimiento y explotación de la infraestructura.

Las posibles justificaciones de la alianza son múltiples. En primer lugar, la falta de fondos de la administración para liderar el proyecto, ligada a una falta de rentabilidad del mismo en términos monetarios. En segundo lugar, una mayor especialización de la empresa concesionaria tanto en la ejecución como en la gestión de la infraestructura, lo que podría ser garantía de un mejor funcionamiento (no siempre cierto). Otra posible justificación podría ser la voluntad de captar inversiones extranjeras con facilidades burocráticas y legislativas. Todo ello puede inducir al sector público a establecer alianzas con operadores privados para poder operar de forma conjunta y sacar adelante proyectos importantes.

Sin embargo, es evidente que los operadores privados no siempre se avienen a trabajar tutelados por la administración si sus posibilidades de éxito no son seguras. Como toda inversión, las PPP tienen también sus riesgos a afrontar.

Según Vasallo (2010), algunos de los posibles aportes de la administración pública para incrementar la rentabilidad financiera de una inversión, al mismo tiempo que reducen el riesgo global de la operación, son las siguientes:

- Aportes económicos o financieros de la administración para ayudar a sufragar el coste de las obras (subvenciones, donaciones, préstamos, etc.).
- Ejecución por parte de la administración de parte de la construcción de la obra.
- Aportaciones durante la fase de explotación del negocio que garanticen la viabilidad económica (subvenciones al precio, garantías de retorno mínimas de la inversión, anticipos reintegrables, préstamos, etc.).
- Garantías de la administración frente a las entidades financieras para responder subsidiariamente en caso de fallida de la compañía concesionaria.
- Inclusión en el proyecto concesional de obras o servicios complementarios que sean susceptibles de un aprovechamiento económico diferenciado.

Pero de hecho, si se entra a comparar las PPP en relación a los mecanismos de financiación de obra pública convencionales, se puede diferenciar algunas ventajas e inconvenientes del modelo:

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de las PPP en relación con los modelos habituales de obra pública a cargo del Estado

Ventajas	Inconvenientes
Las ganancias de eficiencia técnica derivadas de la competencia entre empresas privadas y permitir al sector privado integrar todas las fases del ciclo de proyecto: diseño, construcción, financiación mantenimiento y explotación.	Los costos de transacción son mucho más elevados que en un procedimiento convencional de provisión de infraestructura.
La posibilidad de que el sector privado acometa una infraestructura socialmente necesaria, pero que no pueda llevarse a cabo debido a restricciones presupuestarias.	El costo financiero es mucho más elevado en una PPP que en el caso de que el proyecto se financie con deuda pública.
La mejora de la calidad ofrecida al usuario debido a una mayor exigencia del sector público al sector privado.	

Fuente: Vasallo (2010, pág.104).

Referencia bibliográfica

Vasallo, J. M. e Izquierdo, R. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Madrid: CAF. <<http://www.caf.com/media/3163/LibroinfraestructuraFINAL.pdf>> [Fecha de consulta: 28 de agosto de 2015].

4.1.4. Concesión (operadores)

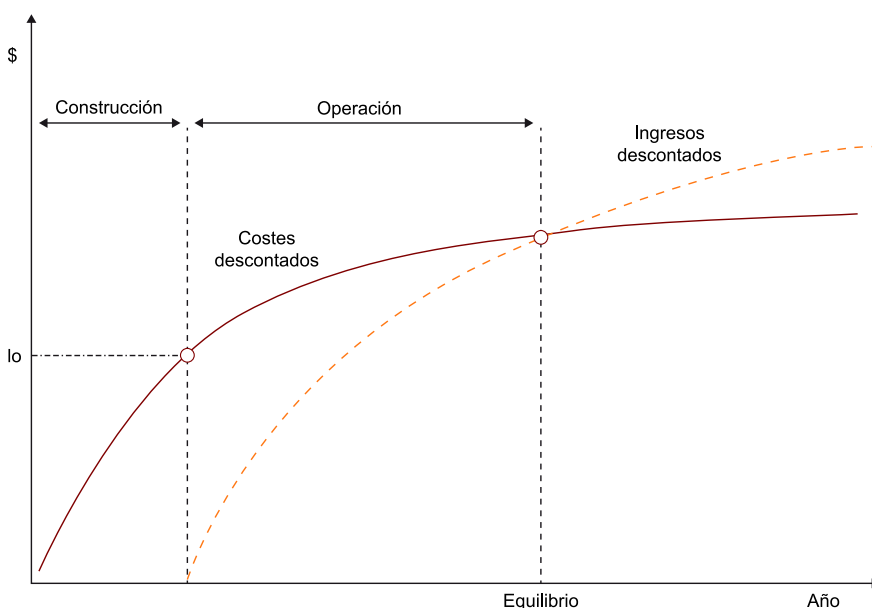
Definimos la concesión como un contrato entre el propietario de una infraestructura (en nuestro caso, la Administración Pública), con un consorcio privado para gestionarla durante un periodo de tiempo a cambio de pagar un canon o tasa acordada. Este contrato puede contener además acuerdos adicionales para la rehabilitación, renovación o construcción de infraestructura auxiliar. Sin embargo, lo más importante es el mecanismo de regulación establecido, que determinara si el operador está cumpliendo la legalidad vigente y los acuerdos específicos con el propietario.

En este sentido, la concesión implica una transmisión del riesgo ligado a la explotación de la infraestructura. De este modo, caso que haya una reducción del flujo esperado o no se cumplan las previsiones de demanda, solamente el sector privado responde por ello. Ahora bien, como es lógico, si se superan las previsiones de demanda es el sector privado quien se beneficia de ello.

Este concepto se puede visualizar claramente en la curva de equilibrio económico de una concesión (figura 4). Dependiendo de los costes de construcción (o renovación) y operación, ligados a la posibilidad de obtener ingresos por explotación, se puede determinar el punto de equilibrio a partir del cual es rentable obtener una concesión para el operador privado. La curva de costes tiende a ser conocida, sin embargo la de ingresos es más difícil de caracterizar.

En entornos políticos o económicos con grandes incertidumbres a medio o largo plazo, los operadores tienden a ser más reacios para asumir este tipo de contratos, sobre todo si el propietario no se aviene a posibles renegociaciones del contrato en caso de caída de la demanda prevista.

Figura 4. Equilibrio económico de la concesión



Atendiendo a los diferentes tipos de concesión entre infraestructuras, podemos diferenciarlos según el papel que juegue el operador privado. Es decir, en función de cual sea su aportación en el acuerdo:

- **Construcción:** el sector privado se encarga de proyectar y construir la infraestructura, atendiendo a los criterios preestablecidos por el organismo regulador.
- **Financiación:** el sector privado debe encargarse de captar fondos para la construcción de la infraestructura, que posteriormente deben ser reembolsados a través de la gestión de la infraestructura durante el periodo de explotación.
- **Propiedad:** la propiedad de la infraestructura puede ser pública o privada según se acuerde en el contrato.
- **Explotación:** incluye la gestión de la infraestructura y su mantenimiento. Normalmente, el término está vinculado también al cobro por uso de la infraestructura, bien sea del sector público, del privado o en copago.
- **Transferencia:** acabado el plazo de concesión, la propiedad y gestión de la infraestructura puede volver a manos del sector público, quien es libre de asumir la gestión o volver a concesionar a otro operador.

4.2. Cambios en las políticas relativos a la propiedad infraestructural

Con independencia del conjunto de instrumentos desarrollados en los capítulos anteriores, cabe tener presente que el Gobierno de cada estado ostenta el poder legislativo y ejecutivo. Por tanto, los contratos firmados con operadores privados siempre están a merced de los cambios de rumbo político que puedan acontecer. De este modo, a lo largo del siglo xx se dieron numerosos casos de **nacionalización** de redes infraestructurales. El Estado se apropió de las infraestructuras construidas por privados, indemnizándoles por ello. Las redes ferroviarias de Argentina, España, así como otros países del sureste europeo vivieron procesos de este tipo con mayor o menor repercusión internacional.

Por este motivo, aparece el término de la **seguridad jurídica** ante grandes proyectos de inversión. Cambios en la propiedad, pero también cambios en el sistema legislativo pueden comportar que un proyecto rentable deje de serlo de forma inmediata. Por este motivo, se tiende a introducir cláusulas de compensación en los contratos que blinden al operador ante este tipo de situaciones.

Actualmente, se atiende a los organismos internacionales para que arbitren este tipo de decisiones, cosa que puede minimizar el riesgo de ser desposeído. En este sentido, Contreras (2008) explica los tres mecanismos más comunes que rigen en el ordenamiento jurídico internacional:

- Leyes Generales Internacionales.
- Tratados Bilaterales de Inversión.
- Acuerdos Multilaterales.

No obstante, es evidente que los sectores tecnológicos y financieros prefieren evitar este tipo de situaciones. Por este motivo, la dificultad de obtener créditos para invertir en determinados países tiende a ser más elevada cuanto mayor sea el riesgo a asumir.

Contrariamente, existen también ejemplos de situaciones contrapuestas. Es decir, el Gobierno de un Estado decide **privatizar** sus infraestructuras ante el mejor postor. En este caso, no se trata de una concesión temporal a un tercero, sino que directamente se subasta un patrimonio público para uso y disfrute privado.

En España se dieron varios casos de ello durante los primeros años del siglo XXI, en los que se privatizaron total o parcialmente compañías públicas con un gran peso sobre la economía nacional. De este modo, Telefónica o Endesa pasaron de ser compañías públicas a compañías privadas a cambio de importantes sumas de dinero que ingresaron en las arcas públicas. En América Latina, también han sido amplios los procesos de privatización de redes de servicios urbanos (Estache, 2004), como los sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento (Celedon, 2004), electricidad (Becker, 2003), telefonía, etc.

Más allá del matiz ideológico que este tipo de decisiones puedan tener, es evidente que la privatización de una compañía pública, que ostenta un segmento determinado de mercado, puede conducir a situaciones monopolísticas de la nueva compañía. Esta, opera en un mercado sin competencia inicial y ostenta además la propiedad de la infraestructura, por lo que puede cobrar al resto de operadoras por utilizar sus redes.

4.3. Mecanismos de tarificación de las infraestructuras

Los países tienden a un nivel de desarrollo superior progresivamente. Esto supone que incrementa también el número y la calidad de las diferentes redes, bien sean de servicios o transportes. Pero al mismo tiempo significa que el Estado presenta dificultades para asumir su gestión de forma directa sin incrementar el sistema impositivo.

Referencia bibliográfica

Contreras, C. (2008). «Un mecanismo de incentivos para la cobertura del riesgo regulatorio en concesiones de infraestructura». *Documentos. Instituto de Estudios Fiscales* (n.º 7-8, págs.1-22).

Referencia bibliográfica

Becker, F. (2003). «La generación y distribución de energía eléctrica en Brasil». *ICE Brasil*(n.º 810, págs.153-161).

Celedon, E. y Alegría, M. (2004). «Análisis del proceso de privatización de los sistemas de agua potable y saneamiento urbanos en Chile». *REGA* (vol. 1, n.º 2, págs.65-85).

Estache, A. y Trujillo, L. (2004). «La privatización en América Latina en la década de los años 90: aciertos y errores». *Revista Asturiana de Economía* (n.º 31, págs.69-91).

La entrada de capital privado en la promoción y gestión infraestructural hace que el modelo de financiación sea más sencillo, puesto que el Estado se descarga no solo del coste de construcción sino también de la contratación de personal necesario para gestionar la red. La contrapartida a ello es que las redes de infraestructuras públicas gratuitas, como un pilar más del Estado del Bienestar, sean difíciles de mantener.

Como se ha comentado en los apartados anteriores, uno de los principales motivos del Estado para establecer PPP o concesiones, es la falta de liquidez o recursos financieros para soportar la construcción y consecuente explotación de las infraestructuras. Sobre todo si se pretende seguir con un ritmo de crecimiento continuado en cuanto a dotación infraestructural se refiere. Es por ello que cada vez se tiende a externalizar más la gestión, extendiéndose los sistemas de pago por uso de las infraestructuras y desentendiéndose el Estado de ello.

El discurso de fondo debería centrarse en la adaptación de la dotación infraestructural a la población, sin necesidad de un crecimiento desmesurado de las redes cuando no sea necesario. No obstante, mientras el criterio imperante sea el acceso universal, se debe buscar los mecanismos necesarios para financiar no solo la obra, sino el funcionamiento del mismo.

En todo caso, lo que acaba siendo una evidencia es que el modelo de tarificación por uso está evolucionando. Desde el mantenimiento a cargo de los presupuestos hasta el sistema privado de pago directo por parte del usuario, se pueden diferenciar una serie de matices que se describen a continuación.

4.3.1. Uso gratuito con cargo a los presupuestos públicos

Se refiere a infraestructuras en las que los usuarios no asumen un coste por su uso, sino que es el Estado el que asume la totalidad del gasto relacionado con el servicio.

1) Estado del Bienestar

Dependiendo del país, los servicios considerados como pertenecientes al Estado del Bienestar (es decir, proporcionados directamente por el Estado) pueden variar ostensiblemente. El usuario no paga por utilizar el servicio, sino que el Estado asume el gasto.

En España, por ejemplo, los pilares del Bienestar son la educación, la sanidad y la justicia, aunque dependiendo de la comunidad autónoma pueden variar ligeramente.

2) Peaje en la sombra

El peaje en la sombra se refiere al pago de una cantidad prefijada por el Estado a una compañía concesionaria por cada usuario que utiliza la infraestructura en cuestión.

Tiende a utilizarse en autovías o infraestructuras ferroviarias, en las que el estado paga a la constructora o concesionaria en función del tránsito vehicular. Los usuarios no pagan directamente por el servicio.

4.3.2. Tarifas subvencionadas por el Estado

En determinadas ocasiones, el Estado sabe que está prestando un servicio de interés público, aunque no posee suficientes recursos para asumir la totalidad del coste del servicio. Esto obliga a plantear tarifas por uso con diferente grado de subvención por parte del Estado.

1) Copago sanitario

El copago en sanidad puede referirse tanto al pago de una cuota simbólica por cada visita realizada al médico como al pago de una cantidad prefijada por cada receta concedida al paciente. Incluso en la farmacia, se dispensan medicamentos con diferente grado de subvención por parte de la administración.

2) Educación concertada

Determinadas escuelas forman parte del sistema público, mientras que otras simplemente reciben una subvención otorgada por el Gobierno por cada alumno. De este modo, las familias asumen solo una parte del coste total de escolarización.

3) Transporte público

Del mismo modo que en los casos anteriores, el transporte público urbano es un claro ejemplo de copago por uso de una infraestructura. En el caso del TPU existen diferentes modalidades de pago, en algunas se paga por trayecto (metro, autobús urbano, etc.) mientras que en otras se paga por zonas o kilómetros. Este segundo criterio tiende a estar vinculado a sistemas de tarificación integrada, en los que el usuario de fuera una ciudad puede acceder a ella en transporte público por formar parte de la misma autoridad del transporte metropolitano.

Estos sistemas de copago tienden a estar ampliamente desarrollados, puesto que todas las grandes ciudades disponen de sus modelos propios. No obstante, últimamente se tiende a unificar los billetes de los diferentes transportes urbanos con la finalidad de facilitar el acceso a los usuarios, al mismo tiempo que se fomenta la intermodalidad entre diferentes modos.

4.3.3. Pago por uso

Se considera pago por uso aquellas tarifas que deben satisfacer los usuarios para poder usar una infraestructura sin que el Estado asuma parte de la tarifa, ya que el usuario asume la totalidad del coste.

1) Pago por consumo

Esta modalidad de pago por uso implica el pago de una tarifa previamente estipulada en función de la intensidad de uso de una infraestructura. Tanto puede referirse al pago por consumo de agua potable, al pago de un trayecto en taxi, al pago de peajes viarios tarifados por kilómetro recorrido o incluso a modalidades más novedosas como la euroviñeta (donde se propone que los usuarios de las redes viarias paguen en función del número de kilómetros totales realizados por año y tipo de vía).

2) Pago por tramos

Así como en el caso anterior, el usuario paga un precio fijado por consumo, en este segundo caso se podría considerar que el usuario paga por disfrute de la infraestructura, aunque independientemente de la intensidad de uso.

El canon del agua, el pago por potencia eléctrica contratada, los sistemas de bicicleta pública, las tarifas planas de telefonía o internet, o los peajes por tramos de vía son claros ejemplos de ello. El usuario debe satisfacer una cuota que le da derecho al servicio, independientemente del consumo que haga a posteriori.

Bibliografía

- Aranguren, L.** (2005). «La participación ciudadana: posibilidades y retos». *Aposta. Revista de Ciencias Sociales* (n.º 22, págs. 12-13).
- Athayde, C. y Meirelles, R.** (2014). *Um país chamado favela. A maior pesquisa já feita sobre a favela brasileira*. São Paulo: Ed. Gente.
- Auwerx, P. et al.** (2011). *Involving Stakeholders: Toolkit on organizing successful consultations*. Hungría: Civitas Initiative.
- Barredo, J. I.** (1996). *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: Ra-Ma.
- Baumann, P., Jara, A. y Finkellevich, S.** (2001). *Nuevos paradigmas de participación ciudadana a través de las tecnologías de información y comunicación*. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Becker, F.** (2003). «La generación y distribución de energía eléctrica en Brasil». *ICE Brasil* (n.º 810, págs. 153-161).
- Celedon, E. y Alegría, M.** (2004). «Análisis del proceso de privatización de los sistemas de agua potable y saneamiento urbanos en Chile». *REGA* (vol. 1, n.º 2, págs. 65-85).
- Centro de Colaboración Cívica** (s.d.). *Manual de participación en políticas de movilidad y desarrollo urbano*. México: ITDP.
- Contreras, C.** (2008). «Un mecanismo de incentivos para la cobertura del riesgo regulatorio en concesiones de infraestructura». *Documentos. Instituto de Estudios Fiscales* (n.º 7-8, págs. 1-22).
- Direcció General de Participació Ciutadana** (2008). *Guia per incorporar la ciutadania a les polítiques de la Generalitat. Planificar, executar i avaluar processos de participació ciutadana*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Estache, A. y Trujillo, L.** (2004). «La privatización en América Latina en la década de los años 90: aciertos y errores». *Revista Asturiana de Economía* (n.º 31, págs. 69-91).
- Farinós, J.** (2007). «Planificación de infraestructuras y planificación territorial». *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona* (n.º 44, págs. 32-43).
- Florio, M. et al.** (2003). *Guía del análisis costes-beneficios de los grandes proyectos*. DG Política Regional. Bruselas: Comisión Europea.
- Fundación Telefónica** (2018). *Sociedad Digital en España 2017*. Barcelona: Ariel.
- Godet, M.** (1996). *Manuel de prospective stratégique*. París: Dunod.
- Gramberger, M.** (2001). *Participación ciudadana. Manual de la OCDE sobre información, consulta y participación en la elaboración de políticas públicas*. París: OCDE.
- Landeta, J.** (1999). *El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona: Ariel.
- Linstone, H. y Turoff, M.** (1975). *The Delphi Method: techniques and applications*. Reading (Massachusetts): Addison-Wesley. <<http://is.njit.edu/pubs/delphibook/delphibook.pdf>> [Fecha de consulta: 28 de agosto de 2015].
- Manual del Vecino Prendido** (2016, marzo). «Herramientas vecinales para activar una comunidad».
- Martisi, B.** (2018, febrero 15). «Las 10 mejoras 'apps' que impulsan la participación ciudadana y la transparencia». <<https://www.compromisoempresarial.com/transparencia/2018/02/las-10-mejores-apps-que-impulsan-la-participacion-ciudadana-y-la-transparencia/>> [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2019].
- Seoane, V.** (2017). *Urbanización de asentamientos informales en São Paulo de 2005 a 2012. Participación comunitaria y resultados*. Tesis doctoral, Universidad de Alicante.

Simon, H. (1955). «A behavioral model of rational choice». *Quarterly Journal of Economics* (n.º 69, págs. 99-118).

Ulled, A. (2010). *Mètode d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (MAIT)*. Barcelona: Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

Urán, O. A. (2007). «La participación ciudadana en la planeación y financiamiento de la ciudad como institución democrática emergente. Los casos de Manchester, Medellín y Porto Alegre». *Controversia* (n.º 189, págs. 173-210).

Vassallo, J. M. e Izquierdo, R. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Madrid: CAF. <<http://www.caf.com/media/3163/LibroinfraestructuraFINAL.pdf>> [Fecha de consulta: 28 de agosto de 2015].

Viteri, P. (2016). «Participación y ciudadanía en el contexto actual». *Revista Estudios de Políticas Públicas* (n.º 1, págs. 272-276).

Zicardi, A. (coord.) (2004). *Participación ciudadana y políticas sociales del ámbito local*. México: Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.