

# CUADERNOS DEL CPI

## EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS

### Propuestas para la Consolidación de la Inversión Responsable en Chile

COMITÉ DE TRABAJO

**AUTOR**

Comité de Financiamiento de Infraestructura  
Subcomité de Evaluación Social de Proyectos

**VERSIÓN**

0/0/1

**FECHA**

12/2023

NÚMERO

152

# CPI CONSEJO POLÍTICAS DE INFRAESTRUCTURA

---

*La elaboración de este documento estuvo a cargo del **Subcomité de Evaluación Social de Proyectos**, el cual se desprende del **Comité de Financiamiento de Infraestructura**.*

## **Editor y Compilador**

**Dr. Carlos Aguirre-Núñez**, Académico Universidad San Sebastián, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

## **Co-autores**

*Hugo Arancibia, Vanessa Burgos, Walter Brüning, Alondra Chamorro, Ariel Grandón, Eduardo Koffmann, Vivian Modak, Cristina Pardo de Vera.*

# CONTENIDO

---

1. Introducción	4
2. Alcances de la evaluación de proyectos y la infraestructura	5
3. Síntesis de estudios anteriores	7
3.1. Documento de Trabajo Clapes (2020)	7
3.2. Informe de la Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022)	8
3.3. Comisión Nacional de Productividad (2020)	8
3.4. Informe CEPAL (2023)	9
3.5. Temas relevantes en la discusión actual de la Evaluación Social de Proyectos	12
4. La evaluación social de proyectos en el entorno internacional	14
5. Necesidad de incorporar la resiliencia y el cambio climático al proceso de evaluación	16
6. Niveles de acción de la evaluación social de proyectos de infraestructura (Leyes, reglamentos, circulares, procedimientos, gestión y procesos)	18
7. Conclusiones: Propuesta de criterios y resultados que deben regir la evaluación social de proyectos. Medioambiente, resiliencia y territorio	20
Anexo 1: Recomendaciones Documento de Trabajo Clapes (2020)	23
Anexo 2: Recomendaciones Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022)	24
Anexo 3: Recomendaciones CEPAL (2023)	26
Anexo 4: Recomendaciones Comisión Nacional de Productividad (2020)	29
Anexo 5: Entrevistados	30
Anexo 6: Análisis bibliométrico del Estado del Arte	31

---

# 1. Introducción

La evaluación social de proyectos es un componente inseparable de las grandes obras de infraestructura de uso público. La metodología hoy en día utilizada en la evaluación está concentrada en dos criterios de eficiencia económica de los cuales se derivan todas las metodologías aplicables (costo-beneficio y costo-eficiencia).

Sin embargo, desafíos como el cambio climático, las exigencias territoriales y asimismo los acuerdos sociales de este siglo hacen exigibles otras dimensiones para una evaluación que dé cuenta de impactos sociales y ambientales más amplios, con una necesaria y efectiva participación ciudadana.

En distintos grados, la instalación del multicriterio en la evaluación viene ocurriendo en varios países del mundo, como lo es en la evaluación de inversiones públicas en el marco de la convergencia Europa, los clústeres tecnológicos, entre muchos casos. Justamente a propósito del impacto de las grandes obras de infraestructura de uso público y su escrutinio por parte de la ciudadanía —aunque el paradigma vigente en el país todavía parece mayormente inalterable—. Un reciente informe de Cepal<sup>1</sup> incorpora criterios sociales y ambientales, pero no representa una alternativa real de evaluación social que supere o compita con la de eficiencia económica. De hecho, la complementa y mejora, sin perder el espíritu de esta.

El Informe entrega un conjunto de antecedentes para mejorar la evaluación social de proyectos en el país, desde aspectos de capacitación a los equipos técnicos, homogeneización y metodología, hasta materias institucionales vinculadas al Sistema Nacional de Inversiones y el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

La discusión de fondo que se levanta es la real pertinencia del modelo de evaluación basado centralmente en la eficiencia económica, versus un modelo alternativo basado en variables no monetizables, aunque claves para la vida social y económica en los tiempos actuales. Así, este documento presenta una serie de propuestas que buscan la superación de falencias y la necesaria integralidad (multicriterio, impactos y externalidades más amplios) en la evaluación para entregar así un mejor rendimiento de los proyectos de infraestructura pública, tanto para la sociedad en su conjunto como para las comunidades y territorios vinculados directamente a la construcción y operación de nuevas obras.

---

<sup>1</sup> Disponible en: <https://sni.gob.cl/estudios>

## 2. Alcances de la evaluación de proyectos y la infraestructura

La evaluación social de proyectos, y en específico la evaluación de proyectos de infraestructura, busca establecer parámetros que permitan definir un juicio sobre la conveniencia de realizar un proyecto<sup>2</sup>. Según Fontaine, para establecer esta conveniencia es necesario establecer objetivos tanto del proyecto de la política pública como de la visión de esta infraestructura. De hecho, es más interesante cuando hay objetivos en conflicto, siendo absolutamente necesaria cuando hay diversas alternativas para cumplir ese mismo objetivo.

Así nos encontramos en un proceso de evaluación que ha potenciado el análisis de los indicadores económicos, en consecuencia, de resolver esta disyuntiva. Cuando tenemos un proceso de llegar rápidamente a tener infraestructura para el desarrollo, optimizar estas decisiones con un criterio económico exclusivamente es no solo razonable, sino deseable.

El sistema se basa en **4 principios básicos**:

- 1. Eficiencia económica:** apunta al uso racional de recursos escasos para generar bienestar social, considerando su costo de oportunidad.
- 2. Separabilidad de funciones:** definición de roles diferenciados para la formulación, evaluación, decisión, financiamiento, ejecución, y seguimiento y control.
- 3. Contribución a la gestión presupuestaria por resultado:** apoyo a la gestión en el uso eficiente de los recursos públicos.
- 4. Proyecto como unidad indivisible:** se define al proyecto como la unidad de análisis, abarcando en su ciclo de vida los estados de pre-inversión, inversión y operación.

Sin embargo, actualmente estamos en otro estadio del proceso de análisis de infraestructura. Este análisis debería mantener las mismas virtudes heredadas de los años de evaluación social de proyectos y sus indicadores económicos, pero, además, desarrollar nuevas formas de medir objetivos de largo

<sup>2</sup> Fontaine, E. (2006). Evaluación Social de Proyectos. Ediciones UC. 12° Edición. Página 23.

plazo. Asimismo, los proyectos son cada vez más complejos con implicancias y efectos en diversos ámbitos, más allá del central donde actúa. Por ejemplo, una carretera va más allá de mejorar los tiempos de viaje de personas y mercaderías, tiene impactos en casi todos los aspectos territoriales, desde el suelo, la energía, los ecosistemas, etc.

Siguiendo la recomendación de Fontaine (Fontaine, 2006) en el anexo de su ya clásico libro, la evaluación de un proyecto analiza en primer lugar los efectos directos, donde están los que se producen en el mercado donde se producen o consumen los bienes y servicios que van directamente relacionados con la finalidad del proyecto, a lo cual se deben agregar los efectos indirectos producidos en mercados relacionados, las externalidades y los intangibles<sup>3</sup>. Dichos efectos son necesarios para establecer la conveniencia del proyecto y asimismo su coherencia como política pública.

La infraestructura debe tener una reflexión acorde al sentir de los tiempos, por ejemplo, que se analice de forma más adecuada cuando es urbana, respetando la pirámide invertida de movilidad, por ejemplo, o que contribuya a la disminución de la huella de carbono o huella hídrica, si es pertinente para la política pública que lo sustenta.

Al evaluar dichos proyectos de infraestructura se deben asumir predicciones, científicas y fundadas en datos objetivos, del futuro, como también plantea la profesora Ferra<sup>3</sup>. Incluso la mejor de estas predicciones son apuestas y, por tanto, deben tener un proceso de constante revisión y ajuste, lo cual se vuelve muy relevante ante las consecuencias del cambio climático y los niveles de servicios de nuestras infraestructuras o, en su defecto, las previas consideraciones de un usuario que no reconozca un uso diferencial del espacio, debido a su género o a su cultura.

La evaluación de proyectos, especialmente los de infraestructura, están tensados por dichos aspectos hace varios años y se han realizado varios estudios para identificar cómo se adecua la metodología general y las particulares para una mejor toma de decisiones.

---

<sup>3</sup> Ferrá, C. (2002). Evaluación Socioeconómica de Proyectos. Ediciones Universidad Nacional de Cuyo (Argentina). 1ª Edición. Página 18.

## 3. Síntesis de estudios anteriores

En nuestro país se han realizado diversos y destacados estudios sobre evaluación social, el sistema de evaluación, sus métodos y formas, además de sus resultados. Estos estudios intentan actualizar sus metodologías e incorporar nuevas dimensiones de impacto de los proyectos, aunque sin alterar la lógica dominante de la eficiencia económica. Entre los más recientes se encuentra el Documento de Trabajo Clapes (2020), el Informe de la Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, el de la Comisión Nacional de Productividad (2020) y el estudio encargado a CEPAL (2023). Pasamos a detallarlos:

### 3.1. Documento de Trabajo Clapes (2020)<sup>4</sup>

Recomienda, entre otros aspectos:

- Incorporar el concepto de resiliencia (servicios públicos en general).
- Actualizar la metodología de la evaluación de mantenimiento vial urbano para integrar un sistema de gestión de infraestructura sustentable.
- Definir e incorporar el concepto de zona extrema al sistema donde no se ha aplicado la equidad territorial.
- Dotar al Sistema Nacional de Inversiones (SNI) de un marco normativo robusto y flexible y mejorar la metodología de evaluación de proyectos de concesiones con respecto a normas, instrucciones y procedimientos.
- Avanzar y ampliar la incorporación de la sustentabilidad en la evaluación.

<sup>4</sup> <https://clapesuc.cl/investigacion/doc-trabajo-n89-diez-recomendaciones-al-sistema-de-evaluacion-social-de-proyectos-de-chile>

### 3.2. Informe de la Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022)<sup>5</sup>

Propuestas significativas:

- Mantener el análisis costo-beneficio como herramienta principal y complementar la decisión de inversión pública con una Evaluación de Impacto Social.
- Establecer procesos formales y periódicos de revisión de metodologías y de los precios sociales, acompañados por un panel de expertos permanente.
- Promover la ampliación del ámbito de aplicación del análisis costo-beneficio y la incorporación del análisis costo-eficiencia en proyectos de infraestructura social.

Se observa en las propuestas de Clapes y de la Comisión Asesora una inequívoca preferencia por la metodología basada en la eficiencia económica, aunque asoman también algunos criterios iniciales para considerar otras dimensiones en la evaluación social.

### 3.3. Comisión Nacional de Productividad (2020)<sup>6</sup>

En un documento de propuestas para el sector construcción (2020) establece algunos elementos de mejora en el sistema de inversiones, proponiendo para las etapas de planificación y pre-inversión (Anexo 5):

#### **Recomendaciones para la planificación**

**Recomendación 3.1:** Crear Comisión de Infraestructura, al alero del Ministerio de Hacienda, cuyo propósito es asesorar a la Presidencia de la República en el desarrollo de infraestructura pública que mejore el bienestar de la población.

**Recomendación 3.4:** Modificar artículo 102 del Reglamento de Concesiones, incorporando mayor detalle en los criterios que determinan el interés público de un proyecto, con especial énfasis en los conceptos de rentabilidad social y costo-eficiencia, y satisfacción de una necesidad pública.

**Recomendación 3.6:** Modificar el oficio que dicta las NIP para fijar en dos las etapas asociadas a la postulación de recursos en el SNI: Pre-inversión, y Diseño y Construcción.

**Recomendación 3.7:** Modificar las RIS (y documentos anexos) para aumentar los estándares de evaluación en la etapa de pre-inversión. Dichos estándares deben ir en la dirección de exigir un mayor nivel de certeza de la viabilidad del proyecto, tanto en términos sociales, técnicos y presupuestarios. Estas modificaciones deben considerar los distintos sectores y tipologías. También deben ser consensuadas entre MDSF y las entidades mandantes.

<sup>5</sup> [https://sni.gob.cl/storage/docs/Infome\\_Comision\\_Asesora\\_Ev\\_Social\\_Inversiones\\_2022.pdf](https://sni.gob.cl/storage/docs/Infome_Comision_Asesora_Ev_Social_Inversiones_2022.pdf)

<sup>6</sup> <https://cnepe.cl/estudios-finalizados/productividad-en-elsectorde-la-construccion/>



**Recomendación 3.8:** En vista a la menor capacidad de formulación regional y la nueva función de formulación de iniciativas de inversión de los GOREs, se debe fortalecer y potenciar el programa de Capacitación de la División de Evaluación Social de Inversiones de MDSF.

**Recomendación 3.9:** Se sugiere evaluar la pertinencia de que el hogar institucional de la División de Evaluación Social de Inversiones (DESI) y evaluación de inversión tanto ex-ante y ex-post esté en el MDSF. Una propuesta es trasladar la DESI al Ministerio de Hacienda, como un comité que otorgue autonomía técnica y fortalezca el vínculo existente entre las evaluaciones ex-ante de las iniciativas de inversión y las decisiones de asignación de recursos.

### **Recomendaciones para la pre-inversión**

**Recomendación 4.1:** Mandatar, vía resolución del Ministerio de Hacienda, a las unidades ejecutoras del SNI que elaboren estándares sobre los requerimientos mínimos asociados al desarrollo de sus proyectos, especificando y fijando el nivel de definición para cada una de las fases, la metodología y precisión en la estimación de costos y programa de trabajo.

**Recomendación 4.2:** En un mediano plazo, y en línea con la Recomendación 3.6, modificar las Normas, Instrucciones y Procedimientos de Inversión Pública (NIP) para excluir del análisis de SNI a todo proyecto cuyo diseño (DS48) finalizado cumpla los estándares propuestos en la Recomendación 4.1, en particular sobre precisión, y así continuar con las actividades propias de la ejecución, incluyendo expropiaciones, cambios de servicios y la licitación de la construcción de la obra (DS75).

**Recomendación 4.3:** Incorporar en las bases administrativas de licitación de contratos de estudios y proyectos de ingeniería previos a la ejecución (o bases tipo) la exigencia de un profesional con experiencia en construcción.

Dichos estudios son convergentes en el diagnóstico y llegan a diversos niveles de propuestas, siempre estableciendo estas en el marco de lo operativo y/o de lo procedimental. En esa lógica, se observa una convergencia clara con la actualización de las metodologías, el planteamiento de institucionalidad más acorde a las decisiones.

### **3.4. Informe CEPAL (2023)<sup>7</sup>**

El reciente estudio de CEPAL sobre evaluación social de proyectos (Asistencia Técnica CEPAL-Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Informe Final, 2023)<sup>8</sup> podría considerarse como un intento de incorporar explícitamente otras dimensiones a la sola eficiencia económica en la evaluación social de proyectos. Se trata de un conjunto de sugerencias para establecer un protocolo de actualización y revisión de las metodologías de inversión, donde se discuten las metodologías ex-ante y el enfoque de evaluación.

<sup>7</sup> En base a presentación de abril 2023. Evaluación social de proyectos en Diálogos CPI.

<sup>8</sup> [https://sni.gob.cl/storage/docs/AT\\_CEPAL-MDSF\\_2023.pdf](https://sni.gob.cl/storage/docs/AT_CEPAL-MDSF_2023.pdf)

En lo más sustancial, el informe de CEPAL sostiene que el Sistema Nacional de Inversiones orienta la evaluación social a partir de un enfoque de eficiencia económica, con preeminencia de criterios monetarizables, acorde con una visión de que lo cuantificable es aquello susceptible de medir en dinero. De esta manera, se limita la inclusión de criterios relevantes cuya monetización es compleja o no deseable, como la equidad social, género, interculturalidad, territorialidad y riesgo. Se identifica, además, un análisis individual de los proyectos más que en el marco de planes y estrategias de inversión y una escasa participación ciudadana en el proceso de decisión de la inversión pública.

### Las dimensiones necesarias

El Informe destaca que la integralidad del análisis es fundamental. Esto refiere tanto a las dimensiones que deben ser consideradas como a las etapas del ciclo de los proyectos. En este sentido se subraya la importancia de avanzar hacia un modelo de análisis multicriterio que incluya las tres dimensiones del desarrollo sostenible:

- i. **Dimensión económica:** eficiencia y desigualdad. Se propone complementar el sistema de indicadores de manera de sumar efectos redistributivos que revelen el efecto desigualdad. Así, los actuales indicadores de costo-beneficio y costo-eficiencia se ponderan por el efecto desigualdad, factor resultante del impacto directo e indirecto en el ingreso de la población que se estima generará el proyecto en sus etapas de inversión y de operación.
- ii. **Dimensión social:** inclusión laboral, ejercicio de derechos y participación ciudadana. Habría que tener en cuenta los desafíos y oportunidades de la matriz de riesgos sociales y el cómo se podrían ver afectadas por cada inversión evaluada, así como la definición de criterios y su relación con el entorno posible de afectación: cohesión social, equidad social, género, interculturalidad y territorialidad, inclusión laboral, con indicadores de trabajo decente referidos tanto a la etapa de ejecución de la inversión como a la de operación, en el área de influencia del proyecto y a nivel nacional. Entre los indicadores que cabría seleccionar están: número de empleos generados, variación de tasa de empleo formal —cotizantes— y de índice de participación de mujeres, hombres y jóvenes. Disminución de brechas de ejercicio de derechos sociales, en seguridad alimentaria y nutricional, igualdad de género, salud, educación, vivienda y servicios básicos. Participación ciudadana con indicadores sobre aceptación/priorización de la inversión por parte de la comunidad y su inclusión en el proceso de ejecución y operación.
- iii. **Dimensión ambiental:** cambio climático y biodiversidad. La dimensión ambiental tiene un referente institucional directo, con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y las normas que rigen esta materia. Cabría así generar una articulación con los procesos vigentes en el SEIA y a partir de ello establecer criterios con relación a la adaptación y mitigación del cambio climático, escasez hídrica y biodiversidad (huella ambiental), con indicadores, metas y estándares. Se requerirá un trabajo intersectorial para armonizar su uso en el SNI.

El Informe, por otro lado, entrega antecedentes valiosos sobre las insuficiencias del proceso de evaluación en el país, tanto a nivel de ministerios como de los gobiernos regionales y los municipios. También, se refiere a la necesaria homogenización de capacidades de formuladores, analistas y evaluadores —donde existen debilidades notorias—, y de criterios en la evaluación homogéneos.

En síntesis, el informe de CEPAL mantiene una adhesión a la metodología vigente de evaluación social de proyectos y presenta aspectos complementarios a considerar que son de relevancia, pero que no alteran el modelo clásico de evaluación. En dicha lógica, este aspecto mejoraría la información para la toma de decisiones, pero no cambiaría sustancialmente los elementos fundantes del análisis.

En este debate, sobre una adecuada metodología de evaluación social de proyectos ya lleva mucho tiempo: es necesario tener una discusión seria y ampliada, asociada a los elementos básicos de cómo se puede evaluar la coherencia de las inversiones con una propuesta de estado. Desde distintos órdenes de magnitud y acción del estado. En un ejemplo de la máxima importancia, que el concepto de sostenibilidad no está bien definido —todos creemos entenderlo, pero todos tenemos una definición diferente— y este problema repercute sobre el tipo de indicadores que debiéramos utilizar para medir la sostenibilidad de los proyectos. Por el momento, me parece que la evaluación social requiere al menos de:

- i. Ordenar los elementos de acción y propuesta en base a un criterio de modificaciones legales, reglamentarias, de acción del estado, acciones de formación interna e influencia en la formación profesional y de acción privada.
- ii. Repensar las metodologías con énfasis en los intangibles, en la misma línea del informe, aunque profundizando la elección de los multicriterios.
- iii. La identificación de impactos a diferente escala.
- iv. Redefinir el rol del SEA, y en especial la medición de externalidades ambientales.
- v. Generar un grupo de trabajo con hoja de ruta clara (métodos de trabajo).

### 3.5. Temas relevantes en la discusión actual de la Evaluación Social de Proyectos

Los informes anteriores, y de forma convergente con las entrevistas a diversos actores y una revisión exploratoria de bibliografía experta se presentan las principales controversias detectadas:

- i. **Subjetividad en la evaluación:** La evaluación social puede verse influenciada por la subjetividad de los evaluadores y las partes interesadas, lo que puede llevar a resultados sesgados y poco precisos.
- ii. **Limitaciones de los modelos económicos:** Muchas herramientas utilizadas en la evaluación social, como el análisis costo-beneficio, dependen de modelos económicos que pueden no reflejar adecuadamente las realidades sociales y ambientales.
- iii. **Falta de consideración de los impactos a largo plazo:** La evaluación social puede centrarse en los impactos a corto plazo del proyecto, sin considerar adecuadamente los de largo plazo, como la sostenibilidad económica, social y ambiental.
- iv. **Exclusión de las comunidades afectadas:** La evaluación social puede excluir a las comunidades afectadas por el proyecto y no tener en cuenta adecuadamente sus preocupaciones e intereses.
- v. **Falta de transparencia:** La falta de transparencia en el proceso de evaluación social puede llevar a la desconfianza de las partes interesadas y la falta de aceptación del proyecto.

Conviene detenerse en las limitaciones de los modelos económicos, en tanto herramienta fundamental utilizada en la evaluación social de proyectos de infraestructura:

- i. **Simplificación de la realidad:** Puede llevar a resultados imprecisos o sesgados.
- ii. **Exclusión de factores intangibles:** Se centran en variables cuantificables y pueden no capturar factores intangibles, como los impactos en la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas.
- iii. **Incertidumbre y riesgo:** Pueden tener dificultades para capturar la incertidumbre y el riesgo asociados a los proyectos de infraestructura.

- iv. **Falta de inclusión de externalidades:** A menudo no incluyen los impactos ambientales y sociales que pueden tener los proyectos de infraestructura, lo que puede llevar a una subestimación de los costos totales.
- v. **Variabilidad en el tiempo:** A menudo no capturan la variabilidad en el tiempo, como cambios en las condiciones económicas, sociales y ambientales, lo que puede afectar la precisión de los resultados a largo plazo; es importante tener en cuenta estas limitaciones particularmente respecto de proyectos de infraestructura, y complementarlos con otras herramientas.

Resulta necesario entonces dotar de mayor integralidad a los modelos económicos introduciendo por de pronto el análisis multicriterio, la evaluación de impacto ambiental y social, la consulta y participación ciudadana, y la revisión de expertos. Esto puede ayudar a abordar mejor las limitaciones de los modelos económicos y ofrecer una evaluación más completa y equilibrada de los proyectos de infraestructura.

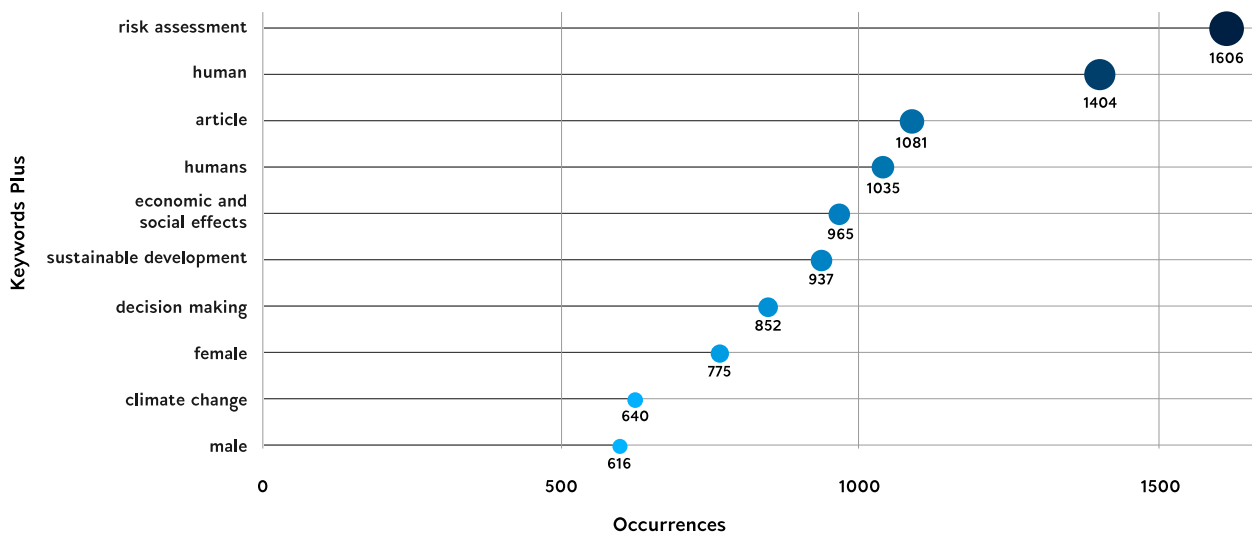
Quizá uno de los mejores ejemplos corresponde a la minimización de los efectos económicos de la demanda inducida, o sea los nuevos tránsitos que se producen por efecto de la existencia de la carretera mejorada, con mayor capacidad o en función de las mejoras en la red total de carreteras. Al minimizar este efecto, estamos minimizando los efectos concretos de los ahorros de tránsito en dichas carreteras evaluando erradamente sus beneficios. Desde esa lógica, un modelo que logre captar los beneficios de una demanda básica solo puede captar el mínimo de los beneficios y no un escenario normal de uso.

En esa lógica, a la evaluación del proyecto, como proyección de eventos futuros, se queda corta al analizar solo fenómenos económicos valorables y necesita un marco de interpretación que permita evaluar en su mérito y alcance los impactos territoriales de dicho proyecto, como también fenómenos más complejos, como verlos en red o en complementariedad de acciones y efectos valorables.

## 4. La evaluación social de proyectos en el entorno internacional

La evaluación de proyectos está referenciada a nivel de publicaciones científicas en WOS y SCOPUS<sup>9</sup>, En WOS desde 1999 se encuentran 274 artículos en casi 200 revistas que pertenecen a dicho índice. De ellos se puede desprender que las principales aportaciones científicas están en el ámbito de las implicaciones de los proyectos hacia la comunidad, lo que podríamos llamar impactos sociales, la sustentabilidad, los impactos ambientales, los efectos del cambio climático, los métodos de análisis de impacto y la resiliencia.

### Most Relevant Words

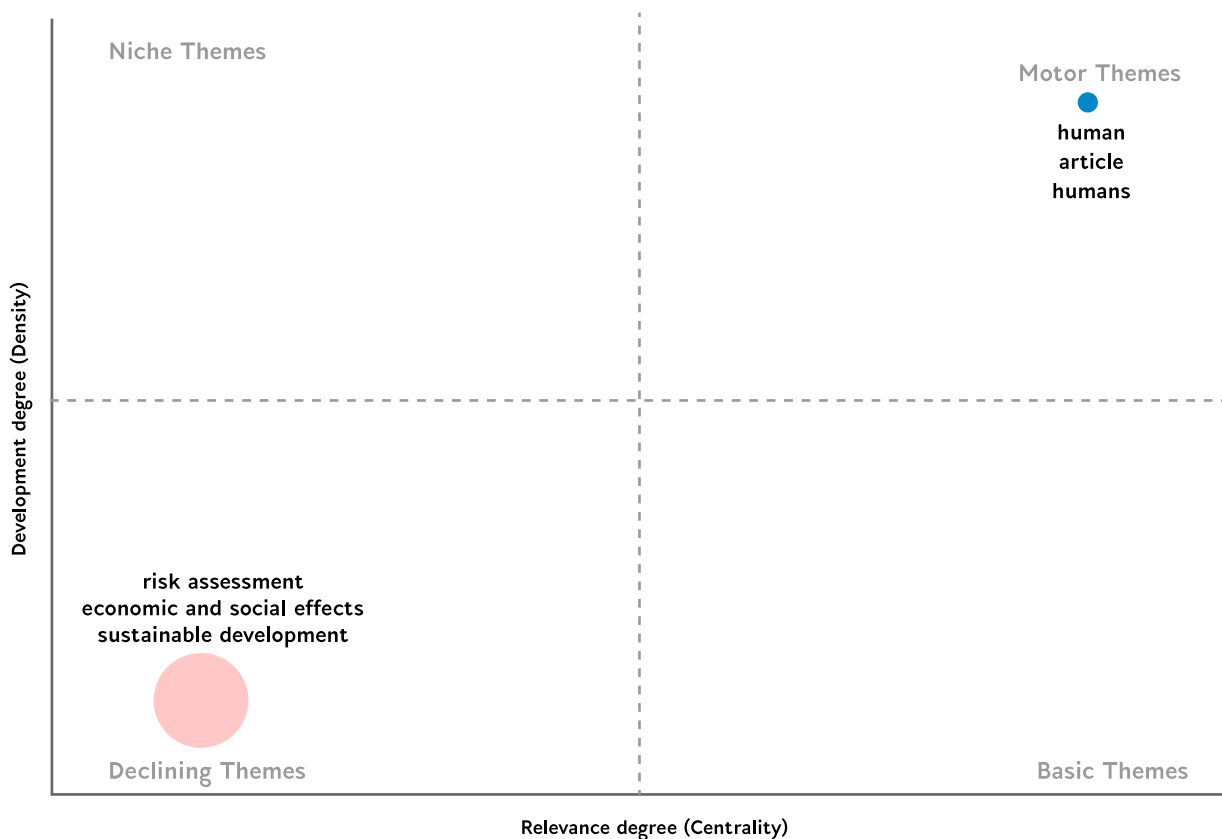


**Figura 1:** Análisis de los tópicos de artículos científicos (1999- marzo 2024) sobre métodos y evaluación de proyectos de infraestructura

<sup>9</sup> WOS: Web of Science, principal indexador mundial de artículos científicos Scopus

Dicho análisis<sup>10</sup> es condescendiente con lo planteado con anterioridad, ya que los elementos deberían complementar la metodología propuestos van en la misma línea: Impactos ambientales como externalidades a considerar, el cambio climático y su efecto sobre los modelos de estimación de beneficios y costos, y por último la resiliencia de la infraestructura. Cabe destacar que uno de los elementos en discusión es el efecto y participación de las comunidades, la sustentabilidad y la evaluación de los impactos ambientales.

El cambio climático presenta ingreso importante en las temáticas de los últimos años, siendo relevante en temas de infraestructura y la medición de los efectos sociales en ese marco.



**Figura 2:** Análisis de los tópicos de artículos científicos (1999- marzo 2024) respecto al grado de desarrollo y la relevancia científica (citaciones)

10 Anexo 7: Análisis bibliométrico del Estado del Arte

## 5. Necesidad de incorporar la resiliencia y el cambio climático al proceso de evaluación

Las metodologías de evaluación de proyectos deben tomar en cuenta nuevos escenarios. Uno de ellos es el cambio climático, que nos recuerda lo frágil que es nuestra infraestructura y la necesidad de estar preparados para eventos cada vez más frecuentes. Al mismo tiempo, es evidente que hoy contamos con mayor poder de análisis de datos, lo que hace 40 años era impensable. Esto posibilita realizar simulaciones con nuevos modelos, lo que permite considerar escenarios complejos en la operación de la infraestructura.

Adicionalmente, hoy existen diversos tipos de usuarios de los proyectos y los territorios donde se desarrollará una iniciativa tienen consideraciones ambientales diferentes, factores que deben ser analizados.

Por lo anterior, las metodologías tradicionales no son capaces de dar cuenta de la rentabilidad estimada de un proyecto. Por ejemplo, un eje de transporte, ¿es solo un proyecto de mejora de tiempos de viaje?, ¿su presencia incide en la plusvalía de los barrios aledaños? Estamos en tiempos de complejidad y existen herramientas para abordar estas interrogantes.

Consideramos que los proyectos no pueden seguir evaluándose de la misma forma. Existen varias iniciativas para desarrollar herramientas complementarias: mejorar y ampliar metodologías, considerar obras con impactos en más de un sector y, asimismo, cambiar algunos focos. Así, por ejemplo, en proyectos urbanos sería deseable darle la preferencia al peatón por sobre el automóvil, incorporar la perspectiva de género e incluir variables de resiliencia de la infraestructura, por nombrar algunos aspectos.

En cuanto a la resiliencia, se observa que el alto impacto de eventos naturales extremos en la infraestructura y el alto costo que esto ha significado en términos de daños directos y pérdidas



para la sociedad y para los países han generado la necesidad de integrar los potenciales efectos de estos eventos en los nuevos proyectos de infraestructura y en la adaptación de infraestructura existente enfrentada a nuevas amenazas como lo es el cambio climático. En este sentido, la Evaluación Social de Proyectos juega un papel crucial pues es la herramienta que se utiliza para determinar si un proyecto es rentable socialmente. En este sentido y considerando los compromisos que tiene Chile a través de los acuerdos internacionales a los cuales ha adscrito en materia de gestión de riesgo de desastres naturales, como el de Hyogo y luego el de Sendai, es fundamental poder incorporar en la evaluación de los proyectos el beneficio de gestionar los riesgos. Es decir, permitir una evaluación de las potenciales consecuencias y evaluar en términos económicos los beneficios de intervenir en medidas de mitigación a eventos naturales y adaptación al cambio climático de la infraestructura pública.

Cuando aumenta la resiliencia de un activo o de un sistema a través de alguna medida de mitigación, se consigue una infraestructura más preparada. Es decir, al ocurrir un evento natural y al verse afectado el activo o sistema, este tiene una caída en el nivel de servicio menor (su vulnerabilidad es más baja) y por ende tiene la capacidad de recuperarse en un menor tiempo, por lo que el beneficio de invertir se traduce en la resiliencia que gana el sistema y la sociedad.

Las principales limitaciones del actual modelo son la falta de cuantificación de beneficios al intervenir en acciones de mitigación y adaptación. Es decir, la metodología no incluye el potencial beneficio (en términos de costo) de la generación de infraestructura más resiliente. Este fenómeno se genera principalmente por la falta de herramientas con las que cuenta el Estado para la evaluación de las consecuencias de eventos naturales en la infraestructura y cómo estas pueden tener múltiples dimensiones de afectación a la Economía del país y la sociedad (no solo el costo de reposición/reconstrucción).

Cabe destacar que para incluir los beneficios de la resiliencia no basta una mirada por proyecto como lo realiza actualmente la metodología actual, sino más bien una mirada sistémica y territorial, donde se mire los proyectos como parte de un sistema (ejemplo, red vial, red eléctrica, sistema de salud) incluyendo todos aquellos costos y beneficios inherentes al aumento en resiliencia para la sociedad y el territorio.

## 6. Niveles de acción de la evaluación social de proyectos de infraestructura (Leyes, reglamentos, circulares, procedimientos, gestión y procesos)

En diversas reuniones con actores se estableció que existen diversos niveles de análisis para implementar mejoras o precisiones al sistema. En esa lógica, existe un nivel basal de leyes y reglamentos que establecen procedimientos, potestades y limitaciones a la acción de cada uno de los actores involucrados.

El diagnóstico realizado establece que los métodos generales y particulares de evaluación no están incorporados a nivel de leyes, ordenanzas y/o circulares. De hecho, están incorporados en el lenguaje técnico, la tradición de evaluación y asimismo en la dinámica de comunicación entre los distintos entes estatales que toman decisiones de planeamiento, diseño, financiamiento y gestión de los diversos proyectos presentados. En esa lógica, una mejora sustantiva a las metodologías es parte del acuerdo entre las partes y, por tanto, acorde al estado del arte y lo propuesto, es necesario actualizar dichos métodos, respecto al cambio climático, la resiliencia y nivel de servicio de la infraestructura, como también en análisis de los diversos usuarios.

Asimismo, existen temas de procedimientos administrativos del estado y que ya están en la lógica del análisis de atraso de inversiones del Ministerio de Economía. Se destaca las diferencias de criterios y estructuras de recursos humanos, tiempos y exigencias en los expedientes de evaluación. En esa lógica, se observa una nueva capa de necesidad de intervención, la homologación de capacidad y requerimientos de los recursos humanos en cada una de las unidades regionales.

Por último, la nueva estructura de gobernaciones regionales, con infraestructuras que son interregionales y desafíos que superan las fronteras administrativas.

Como síntesis, se puede establecer diversos niveles de análisis y, por tanto, de propuestas en distintos niveles de acción, asociadas a la temporalidad, posibilidades de mejora y resultados esperados. En esa lógica se propone desarrollar una agenda con estos puntos:

- Nivel normativo, legislativo
- Nivel reglamentario
- Nivel de metodologías generales
- Nivel de metodologías específicas
- Nivel de procedimientos

Sin embargo, hay un elemento que queda pendiente en este análisis y es completamente necesario para la gestión de proyecto. Existe una necesidad de establecer criterios comunes entre los ministerios y algunos niveles decisionales claros, lo que nos lleva a definir la relación interministerial en la evaluación de proyectos. Para ello la posibilidad real de establecer criterios comunes y la relación interministerial, como también la precedencia de estos criterios, estratégicos, económicos y presupuestarios.

## 7. Conclusiones: Propuesta de criterios y resultados que deben regir la evaluación social de proyectos. Medioambiente, resiliencia y territorio

En síntesis, el sistema de evaluación social de infraestructura requiere de una actualización, en los niveles mencionados en una hoja de ruta, ordenando los elementos de acción y propuesta en base a un criterio de modificaciones legales, reglamentarias, de acción del estado, acciones de formación interna e influencia en la formación profesional y de acción privada.

Ahora es pertinente establecer que los niveles de leyes, ordenanzas y reglamentos son sin duda más difíciles de implementar al corto y mediano plazo, por tanto, se requiere de un debate mayor y consensos políticos amplios para desarrollarlo. Por tanto, no sería el enfoque de un proceso de actualización urgente al menos que sean necesarios para operativizar las actualizaciones de las metodologías.

Al contrario, existe la necesidad imperiosa del cambio metodológico para dar respuesta, entre otros puntos, a los desafíos en la resiliencia de los proyectos, como también a la incorporación de los efectos del cambio climático.

Se propone intervenir en dos niveles, las metodologías y los procedimientos, con los siguientes puntos:

### A NIVEL METODOLOGÍAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- i. Repensar las metodologías con énfasis en los intangibles, en la misma línea del informe, aunque profundizando la elección de los multicriterio.

- ii. Realizar ajustes metodológicos para que la evaluación social de infraestructura tenga resiliencia y mantener niveles de servicio ante eventos.
- iii. Desarrollar metodologías para el análisis acorde al tamaño de las poblaciones favorecer con el proyecto, con especial énfasis en las localidades pequeñas que por el actual modelo quedan castigadas en el análisis, acogiendo la recomendación de Clapes de definir e incorporar el concepto de zona extrema al sistema de Evaluación Social de Proyectos (ESP), donde no se ha aplicado la equidad territorial. De la misma forma que la recomendación emanada por el MOP.
- iv. Establecer los riesgos de evaluar sin considerar los eventos propios del cambio climático.
- v. Acoger la propuesta del informe CEPAL de enfoque y criterios generales en el modelo de evaluación vigente, asumiendo nuevas dimensiones de análisis más allá de los valorizables.
- vi. Acoger la recomendación de CEPAL sobre proyectos integrados o que tengan impactos en más de un sector.
- vii. La identificación de impactos a diferente escala.
- viii. Revisar comparativamente los métodos y formas con bibliografía adecuada, validada y consistente.
- ix. Establecer un marco general de evaluación y, asimismo, una forma de actualización, propuesta y validación de metodologías de evaluación social.
- x. Acoger la recomendación de Clapes sobre perfeccionar la Evaluación Social de Proyectos (ESP), contemplando de manera más sistemática la incertidumbre y retroalimentando la toma de decisiones.
- xi. Acoger la recomendación de Clapes avanzar y actualizar el valor social de la reducción de accidentes y mortalidad.
- xii. Acoger la recomendación Clapes de avanzar y ampliar la incorporación de la sustentabilidad en su amplia definición, en la Evaluación Social de Proyectos (ESP). Una iniciativa de inversión.
- xiii. Acoger las recomendaciones de la Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) sobre la difusión de los productos generados en la evaluación ex post, y el rediseño del rol de la evaluación ex post, incorporando evaluación ex dure.

### A NIVEL DE PROCEDIMIENTOS

- xiv. Redefinir el rol del SEA, y en especial la medición de externalidades ambientales.
- xv. Acoger las recomendaciones del Informe CEPAL.
- xvi. Revisar las recomendaciones del informe Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) y Clapes al respecto.

Resulta necesario establecer que la recomendación de CEPAL sobre el multicriterio permitiría establecer un análisis más allá de lo netamente económico, permitiendo construir la decisión en base a diversos alcances, estratégicos, económicos, sociales, por ejemplo. En ese sentido, dicho proceso, permitiría abordar elementos claves de relaciones interministeriales, incorporar efectivamente elementos de resiliencia de infraestructuras, como también permitir evaluar proyectos desde una lógica multisectorial o desde un modelo de análisis más allá de una sola metodología. En esa misma lógica, infraestructuras asociadas a multi escala o en territorios administrativos distintos deben ser evaluados como un todo y esta aproximación metodológica permitiría operativizar. Por último, la importancia de establecer criterios comunes entre los ministerios y definir la relación interministerial en la evaluación de proyectos. Como así la necesidad de considerar la escala del proyecto y el origen de la financiación en la evaluación de proyectos.

Sin embargo, y acorde a las principales conclusiones de las entrevistas y análisis de los anexos de los informes anteriores, se requiere una estrategia que aborde los temas asociados a la gestión de los proyectos para evitar la sensación de una evaluación subjetiva, con falta de transparencia. De la misma forma, se necesita una estrategia metodológica para identificar los impactos de largo plazo y, asimismo, permitir un diálogo claro con las comunidades, como temas emergentes asociados a lo que se observa en el estado del arte internacional.

## Anexo 1: Recomendaciones Documento de Trabajo Clapes (2020)

**Recomendación 1:** Ampliar las consideraciones en el cálculo del Valor Social del Tiempo (VST) en la Evaluación Social de Proyectos (ESP).

**Recomendación 2:** Incorporar el concepto de resiliencia en la Evaluación Social de Proyectos (ESP).

**Recomendación 3:** Actualizar la metodología de Evaluación Social de Proyectos (ESP) de mantenimiento vial urbano, alineando los esfuerzos de las instituciones y la priorización de redes para integrar un sistema de gestión de infraestructura sustentable.

**Recomendación 4:** Perfeccionar la Evaluación Social de Proyectos (ESP), contemplando de manera más sistemática la incertidumbre y retroalimentando la toma de decisiones.

**Recomendación 5:** Establecer una metodología que considere la estimación de beneficios en otros mercados o consideraciones diferentes.

**Recomendación 6:** Definir e incorporar el concepto de zona extrema al sistema de Evaluación Social de Proyectos (ESP), donde no se ha aplicado la equidad territorial.

**Recomendación 7:** Fortalecer los mecanismos e instancias de capacitación de formuladores de proyectos y de homogenización de criterios de analistas del MDSF.

**Recomendación 8:** Dotar al Sistema Nacional de Inversiones (SNI) de un marco normativo robusto y flexible, y mejorar la metodología de Evaluación Social de Proyectos (ESP) de Concesiones con respecto a Normas, Instrucciones y Procedimientos.

**Recomendación 9:** Avanzar y actualizar el valor social de la reducción de accidentes y mortalidad.

**Recomendación 10:** Avanzar y ampliar la incorporación de la sustentabilidad en la Evaluación Social de Proyectos (ESP). Una iniciativa de inversión.

## Anexo 2: Recomendaciones Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022)

**Propuesta N°1:** Ampliar la evaluación social a las transferencias (subt. 29 y subt. 33), solo en casos específicos.

**Propuesta N°2:** Mantener el informe de MDSF exigido a los proyectos de concesiones de Obra Pública.

**Propuesta N°3:** Mantener el informe de evaluación social de proyectos de inversión de las Empresas Públicas.

**Propuesta N°4:** Mantener exigencia de la evaluación social de iniciativas de inversión financiadas por el FNDR, pero con una aplicación proporcional.

**Propuesta N°5:** Propender a que las iniciativas de inversión municipales, independientemente de su financiamiento, se apoyen en los instrumentos y herramientas de MDSF para evaluar sus proyectos.

**Propuesta N°6:** Toda iniciativa de inversión pública debiera ser registrada en el Banco Integrado de Proyectos (BIP), independientemente de si contó o no con informe de MDSF.

**Propuesta N°7:** Establecer un sistema de reporte constante a los formuladores de proyectos con indicadores de desempeño de sus postulaciones y de la revisión de MDSF.

**Propuesta N°8:** Estudiar la dependencia administrativa de la evaluación social y evaluación ex post de iniciativas de inversión.

**Propuesta N°9:** Establecer umbrales que determinen qué niveles de profundidad serán exigidos en el análisis técnico económico aplicado a las iniciativas de inversión, según el riesgo y/o magnitud de ellos.



**Propuesta N°10:** Preparar un instructivo sobre las etapas del ciclo de vida por las cuales se recomienda transite una iniciativa de inversión.

**Propuesta N°11:** Revisar la proporcionalidad y oportunidad del proceso de reevaluación de iniciativas.

**Propuesta N°12:** Mantener el análisis costo beneficio como herramienta principal, y complementar la decisión de inversión pública con una Evaluación de Impacto Social (EIS).

**Propuesta N°13:** Establecer un proceso formal y periódico de revisión de metodologías, acompañado por un panel de expertos permanente.

**Propuesta N°14:** Establecer un proceso formal y periódico de revisión de los precios sociales, acompañado por un panel de expertos permanente.

**Propuesta N°15:** Promover la ampliación del ámbito de aplicación del análisis costo beneficio y la incorporación del análisis Costo Efectividad en proyectos de infraestructura social.

**Propuesta N°16:** Avanzar hacia una vinculación más efectiva de los resultados de la evaluación ex post con las recomendaciones de ajustes a procesos de formuladores.

**Propuesta N°17:** Incrementar la difusión de los productos generados en la evaluación ex post.

**Propuesta N°18:** Rediseñar el rol de la evaluación ex post, incorporando evaluación ex dure.

## Anexo 3: Recomendaciones CEPAL (2023)<sup>11</sup>

### 1. Propuestas sobre enfoque y criterios generales en el modelo de evaluación vigente:

- a. Revisión del modelo de evaluación: hacia un enfoque de desarrollo sostenible.
  - i. Dimensión económica: eficiencia y desigualdad.
  - ii. Dimensión social: inclusión laboral, ejercicio de derechos y participación ciudadana.
  - iii. Dimensión ambiental: cambio climático y biodiversidad.
- b. Fortalecer los procesos de gestión de la inversión pública actuales del SIN.
- c. Adaptación secuencial del SIN.
  - i. Complementar las metodologías existentes para incorporar criterios adicionales en los procesos vigentes.
  - ii. Integrar Análisis de costo-efectividad.
  - iii. Avanzar hacia un modelo integrado considerando el desarrollo sostenible supone analizar las tres dimensiones a través de un análisis multicriterio.
  - iv. Avanzar en la implementación de un enfoque de desarrollo sostenible se complementa con elementos específicos.
- d. Armonización de metodologías en un sistema articulado.
  - i. Rediseño de las metodologías sectoriales.
    - 1. Habilitar proyectos con impactos múltiples.
    - 2. Articular las metodologías en un sistema, con la Metodología General como centro.
    - 3. Estandarizar procedimientos para ajustes metodológicos.
- e. Estandarización de procedimientos y parámetros según tamaño de los proyectos.

---

<sup>11</sup> Extracto texto en línea

- f. Homogenización de capacidades y criterios en la evaluación.
  - i. La generación de nuevas guías.
  - ii. Reforzar la capacitación de los formuladores.
  - iii. Complementar los programas formativos vigentes con el desarrollo de competencias suficientes en el enfoque de desarrollo sostenible y otros elementos.
- g. Desarrollo y evaluación de planes de inversión.
  - i. Profundizar el desarrollo metodológico para la elaboración de planes de inversión.
  - ii. Profundizar la evaluación de carteras de proyectos.
- h. Actualización de precios sociales.
- i. Criterios sociales y ambientales como requisito de formulación.
- j. Incorporación del enfoque distributivo en la evaluación socioeconómica.
- k. El análisis multicriterio en la evaluación ex – ante.
- l. Institucionalidad y armonización de enfoques y criterios de evaluación.
  - i. Articulación con los procesos complementarios de monitoreo y evaluación ex-post que conlleven los proyectos de inversión.
  - ii. Evaluación periódica del acceso a datos e interoperabilidad entre usuarios del SNI y el BIP.
  - iii. Congruencia conceptual y metodológica con los procesos de diseño de políticas y planificación multianual de inversiones.
  - iv. Armonización de enfoques y criterios con otros procesos de evaluación en el sistema público.
  - v. Coordinación de actores e institucionalidad de la evaluación.

## **2. Elementos para un protocolo de creación/actualización de metodologías:**

- a. Revisión de las normas, instrucciones y procedimientos de Inversión Pública.
- b. Revisión del marco legal define al MDSF como el encargado de revisar criterios y metodologías para la presentación de inversiones.
- c. Revisión de características técnicas y de la institucionalidad.
- d. Revisión de los planes estratégicos sectoriales.

### 3. Modelo general del sistema:

- a. Enlace con Estrategias de Desarrollo Territorial.
- b. Vinculación con otros instrumentos de planificación.
- c. Los proyectos de inversión como complementarios a los programas públicos, sociales o no sociales.
- d. Fortalecimiento del Departamento de Metodologías.
- e. Identificar cómo este sistema se vincula con otros sistemas de monitoreo y evaluación de la gestión pública.
- f. Extraer de las metodologías sectoriales todos los elementos comunes para integrarlos en una metodología general.
- g. Incorporación de criterios complementarios.
- h. Tamaño y proporcionalidad de la evaluación.
- i. Implementar un modelo que considere la existencia de planes de inversión en las distintas entidades que participan del SIN.
- j. Revisar pertinencia territorial de algunos precios sociales e incorporar periodicidad de ajustes o indexación a parámetros económicos estables.
- k. Incorporar como parte de la metodología guías explicativas del proceso de preparación y evaluación de proyectos.
- l. Fortalecer el sistema de capacitación vigente, adaptar a los nuevos requerimientos de procesos e innovaciones conceptuales y expandir su cobertura.

## Anexo 4: Recomendaciones Comisión Nacional de Productividad (2020)

### Recomendaciones para la planificación

**Recomendación 3.1:** Crear vía decreto la Comisión de Infraestructura, al alero del Ministerio de Hacienda, cuyo propósito es asesorar a la Presidencia de la República en el desarrollo de infraestructura pública que mejore el bienestar de la población.

**Recomendación 3.2:** Acordar entre Ministerio de Hacienda, Ministerio de Desarrollo Social y Familia, y las distintas entidades ejecutoras de inversión, protocolos y calendarios.

**Recomendación 3.4:** Modificar artículo 102 del Reglamento de Concesiones, incorporando mayor detalle en los criterios que determinan el interés público de un proyecto, con especial énfasis en los conceptos de rentabilidad social y costo-eficiencia, y satisfacción de una necesidad pública.

**Recomendación 3.5:** Garantizar la interoperabilidad de los sistemas de información del Estado que se utilizan para la gestión de proyectos de inversión pública. Esta interoperabilidad puede estar a cargo de la división de gobierno digital de la SEGPRES y debe integrar al menos a BIP, SIGFE, Mercado Público, ChileIndica y plataformas de gestión de proyectos MOP.

**Recomendación 3.6:** Modificar el oficio que dicta las NIP para fijar en dos las etapas asociadas a la postulación de recursos en el SNI: Pre-inversión, y Diseño y Construcción.

**Recomendación 3.7:** Modificar las RIS (y documentos anexos) para aumentar los estándares de evaluación en la etapa de pre-inversión. Dichos estándares deben ir en la dirección de exigir un mayor nivel de certeza de la viabilidad del proyecto, tanto en términos sociales, técnicos y presupuestarios. Estas modificaciones deben considerar los distintos sectores y tipologías. También deben ser consensuadas entre MDSF y las entidades mandantes.

**Recomendación 3.8:** En vista a la menor capacidad de formulación regional y la nueva función de formulación de iniciativas de inversión de los GOREs, se debe fortalecer y potenciar el programa de Capacitación de la División de Evaluación Social de Inversiones de MDSF.

**Recomendación 3.9:** Se sugiere evaluar la pertinencia de que el hogar institucional de la División de Evaluación Social de Inversiones (DESI) y evaluación de inversión tanto ex-ante y ex-post esté en el MDSF. Una propuesta es trasladar la DESI al Ministerio de Hacienda, como un comité que otorgue autonomía técnica y fortalezca el vínculo existente entre las evaluaciones ex-ante de las iniciativas de inversión y las decisiones de asignación de recursos.

#### **Recomendaciones para la pre-inversión**

**Recomendación 4.1:** Mandatar, vía resolución del Ministerio de Hacienda, a las unidades ejecutoras del SNI que elaboren estándares sobre los requerimientos mínimos asociados al desarrollo de sus proyectos, especificando y fijando el nivel de definición para cada una de las fases, la metodología y precisión en la estimación de costos y programa de trabajo.

**Recomendación 4.2:** En un mediano plazo, y en línea con la Recomendación 3.6, modificar las Normas, Instrucciones y Procedimientos de Inversión Pública (NIP) para excluir del análisis de SNI a todo proyecto cuyo diseño (DS48) finalizado cumpla los estándares propuestos en la Recomendación 4.1, en particular sobre precisión, y así continuar con las actividades propias de la ejecución, incluyendo expropiaciones, cambios de servicios y la licitación de la construcción de la obra (DS75).

**Recomendación 4.3:** Incorporar en las bases administrativas de licitación de contratos de estudios y proyectos de ingeniería previos a la ejecución (o bases tipo) la exigencia de un profesional con experiencia en construcción.

## Anexo 5: Entrevistados

- Ignacio Araya - Dirplan MOP
- Daniel Bifani - Director Planeamiento MOP
- Antonia Bordas - CPI
- Alondra Chamorro - ClapesUC
- Carlos Cruz - Director Ejecutivo CPI
- Paulo Muñoz -CPI
- Cristina Pardo de Vera - R&Q ingenieros
- Slaven Razmelic - Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios
- Subcomité de Financiamiento - CPI

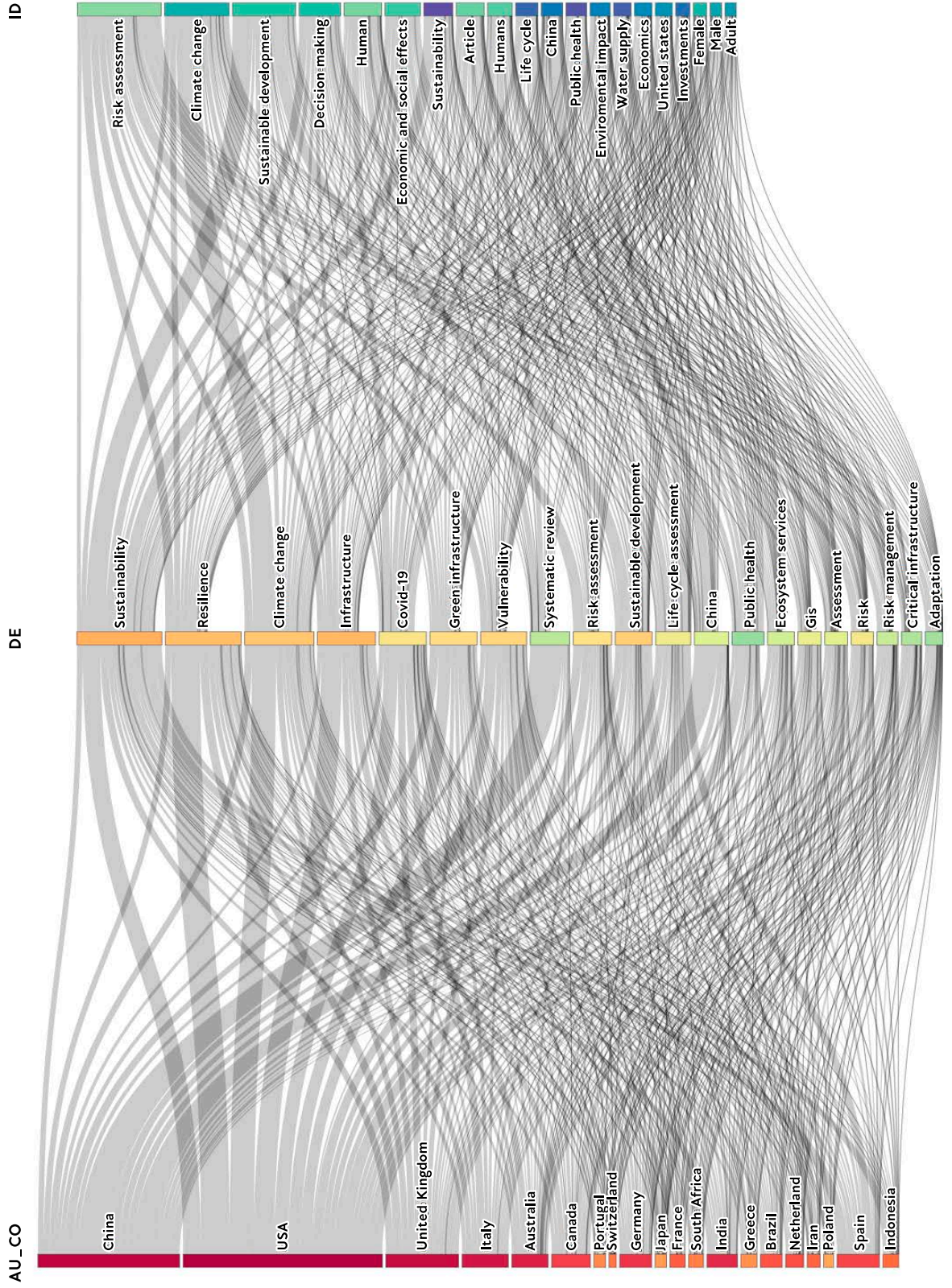
## Anexo 6: Análisis bibliométrico del Estado del Arte

### MAIN INFORMATION ABOUT DATA

Timespan	1999:2023
Sources (journals, books, etc.)	202
Documents	274
Annual growth rate %	5,95
Document average age	6
Average citations per doc	23,27
References	43.597
<b>Document contents</b>	
Keywords plus (id)	1.548
Author's keywords (de)	1.036
<b>Authors</b>	
Authors	1.092
Authors of single-authored docs	41
<b>Authors collaboration</b>	
Single-authored docs	44
Co-authors per doc	4,18
International co-authorships %	6.569
<b>Document types</b>	
Article	188
Article, early access	1
Article, proceedings paper	2
Book	30
Book chapter	12
Conference paper	8
Proceedings paper	7
Review	26

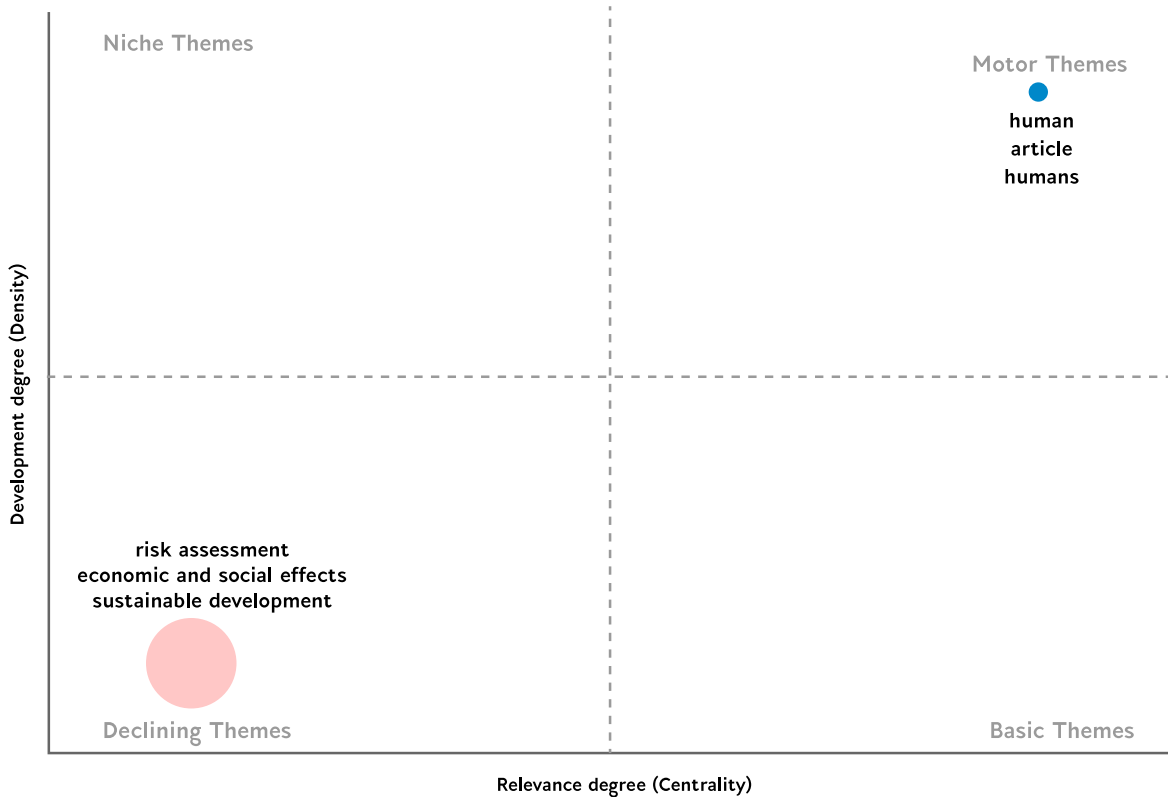
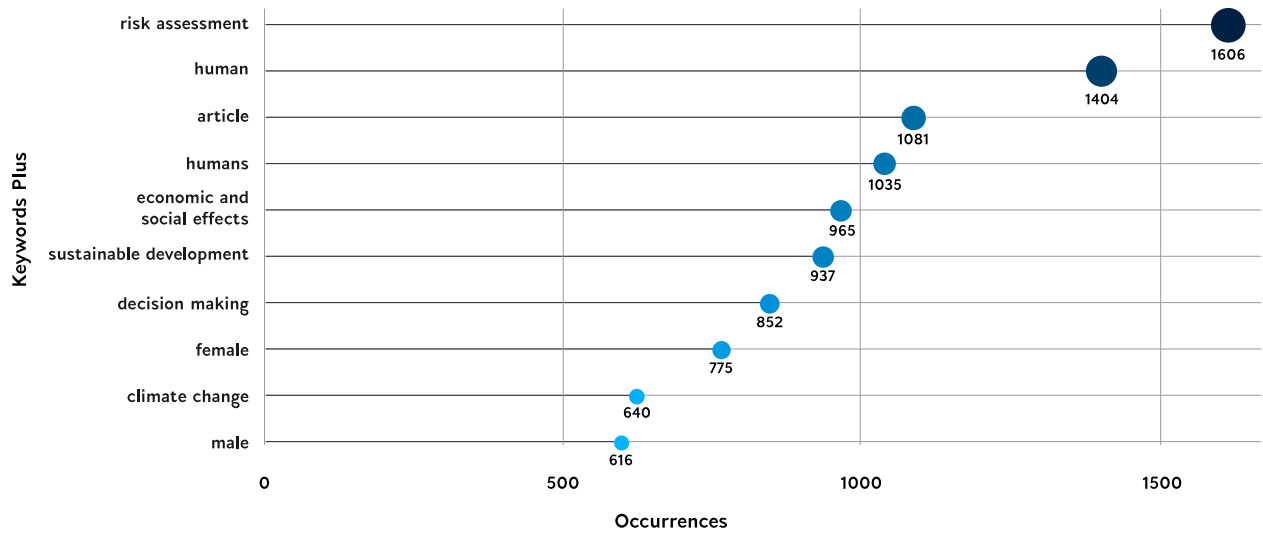




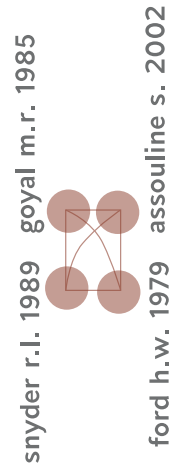
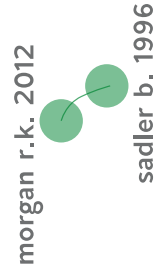
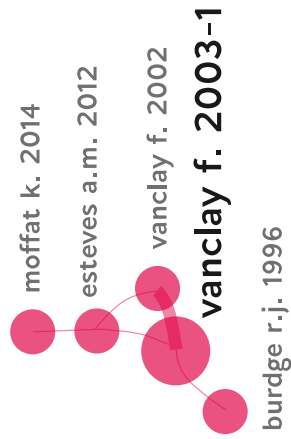




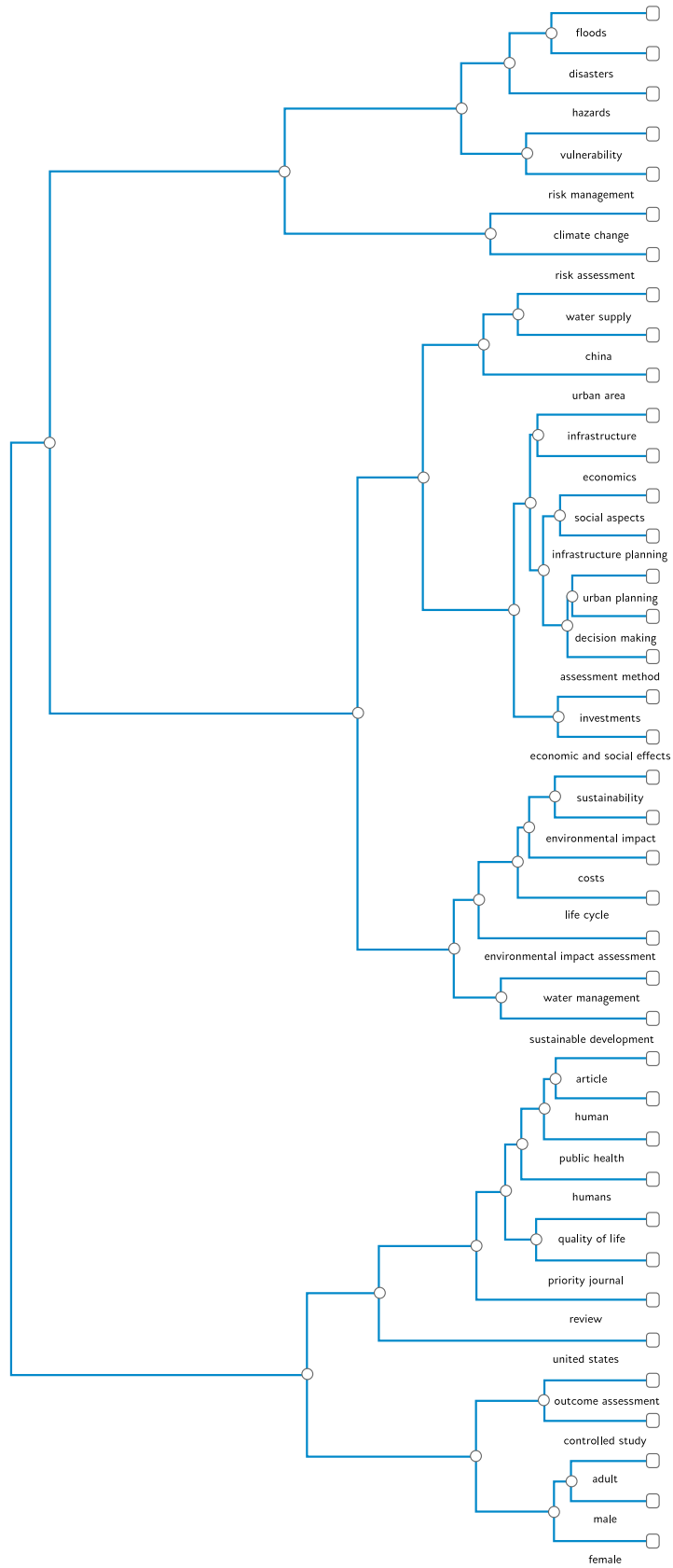
**Most Relevant Words**



**vancly f. 2003-2**  
**vancly f 2015**  
**esteves am 2012**  
**vancly f 2002**



### Factorial Analysis





# CUADERNOS DEL CPI

---

NÚMERO  
152

**CPI** CONSEJO POLÍTICAS  
DE INFRAESTRUCTURA

---

[www.infraestructurapublica.cl](http://www.infraestructurapublica.cl)