

# REPÚBLICA DE PANAMÁ

## ENTE RECTOR DEL RÉGIMEN DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

### RESOLUCIÓN N° ER-03-L3-2024

De 30 de mayo de 2024

Por la cual se aprueba el “Manual para la elaboración del Análisis Técnico”, que contiene las metodologías para la elaboración del capítulo de análisis técnico incluido en el informe técnico a ser desarrollado durante la evaluación, preparación y estructuración de los proyectos de APP, de acuerdo con lo establecido en la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y su reglamentación.

**EL ENTE RECTOR,**  
en uso de sus facultades legales,

#### CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley No.93 de 19 de septiembre de 2019, se creó el Régimen de Asociación Público-Privada para el desarrollo como incentivo de la inversión privada, el desarrollo social y la creación de empleos, con el propósito de regular el marco institucional y los procesos para el desarrollo de proyectos de inversión bajo la modalidad de Asociación Público-Privada (“APP”), con el fin de promover el desarrollo de infraestructuras y servicios públicos en el país contribuyendo al crecimiento de la economía, a la creación de empleos y a la competitividad, así como a mejorar las condiciones de vida de la población en general;

Que el artículo 11 de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, que establece las facultades del Ente Rector, dispone que este aprobará las normas, directrices de asignación de riesgos, otorgamiento de garantías, entre otros, que sean requeridos, para la adecuada evaluación, preparación, implementación y ejecución de proyectos de APP y contratos de APP;

Que el numeral 1, artículo 12, de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, dispone que se crea la Secretaría Nacional de APP, la cual actuará como unidad de apoyo técnico y operativo del Ente Rector y, en concordancia, el numeral 2 del artículo antes mencionado señala que la Secretaría Nacional de APP deberá elaborar, para consideración y aprobación del Ente Rector, la estandarización de los procesos, entre otras disposiciones que le faculte la Ley y su reglamentación;

Que el numeral 1 y 2, del artículo 14, de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, establece como competencia de las entidades públicas contratantes: (i) identificar los proyectos que puedan ser objeto de implementación a través de la modalidad de APP, así como preparar su informe técnico correspondiente, y presentarlos al Ente Rector, a través de la Secretaría Nacional de APP, para su evaluación y potencial aprobación; y (ii) preparar, en concordancia con lo establecido en la Ley, el informe técnico para la formulación de proyectos y recomendaciones que sustenten y justifiquen el impacto socioeconómico del proyecto y la viabilidad de los proyectos seleccionados para ser ejecutados bajo la modalidad de APP, a fin de obtener autorización por parte del Ente Rector e iniciar el proceso de licitación del proyecto de APP. El informe técnico deberá ser desarrollado de acuerdo con los elementos de elegibilidad descritos en el artículo 27 de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019;



Que el artículo 27 de la Ley No. 93 de 19 septiembre de 2019, establece que se podrán considerar como proyectos de APP aquellos proyectos que, en su etapa de planeamiento, programación y estructuración, los estudios económicos, de análisis de costo-beneficio y los dictámenes comparativos, demuestren que son una modalidad eficiente y/o necesaria para su ejecución;

Que, adicionalmente, el citado artículo, establece que las propuestas de los potenciales proyectos de APP deberán ser evaluadas por parte del Ente Rector, y deberán estar acompañadas de un informe técnico preparado por quien presente la propuesta, el cual deberá incluir como mínimo los elementos, definidos en la Ley y su reglamento;

Que mediante el Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023, se reglamentó la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, el cual contempla las disposiciones reglamentarias para su aplicación, desarrollando conceptos establecidos por la ley antes mencionada, además de servir como una guía metodológica para la implementación de proyectos bajo el Régimen de APP;

Que el artículo 7 del Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023, determina que la responsabilidad por el diseño, estructuración, implementación y supervisión de los proyectos APP recae en la entidad pública contratante; limitándose la responsabilidad de las demás instancias públicas involucradas tales como la intervención del Ente Rector, Secretaría Nacional de APP, el Ministerio de Economía y Finanzas y la Contraloría General de la República, entre otras, a las competencias específicamente asignadas a cada una de ellas;

Que el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023, indica que, con independencia de su origen y clasificación, todas las iniciativas públicas de proyectos de APP, sean entidades públicas o municipales, se sujetan al cumplimiento de cuatro fases, siendo las dos primeras fases (i) Fase 1: Análisis de prefactibilidad y aprobación inicial; (ii) Fase 2: Análisis de factibilidad, aprobación para implementar el proyecto de APP y autorización para licitar; donde las entidades públicas contratantes deberán realizar un análisis de prefactibilidad y factibilidad y preparar el informe técnico inicial y el informe técnico definitivo correspondientes en cada una de las fases descritas;

Que en la “Introducción a la Guía de APP”, en el capítulo 4 denominado: Informes necesarios para la aprobación de un proyecto de APP, se recoge la estructura mínima a ser requerida dentro de los informes técnicos, la cual incluye entre otros aspectos la necesidad de la elaboración de un análisis técnico;

Que, en virtud de los párrafos anteriormente descritos, la Secretaría Nacional de APP, con la asesoría de consultores internacionales expertos, brindada mediante cooperaciones técnicas de organismos multilaterales, colaboró en la confección de un manual para para la elaboración del análisis técnico de los proyectos a ser implementados bajo la modalidad de APP;

Que el documento denominado “Manual para la elaboración del Análisis Técnico” (el “Manual”), establece una orientación a las entidades públicas contratantes de elementos técnicos mínimos que deberían ser considerados y analizados durante las fases de Prefactibilidad y Factibilidad, para preparar el Informe Técnico. El análisis técnico es la base para la realización de los análisis económicos, financieros y legales que acompañan la preparación del proyecto, así como los documentos de licitación y el contrato de los APP;

Que, en este contexto, resulta necesario aprobar el “Manual para la elaboración del Análisis Técnico”, a fin de que sea aplicado por las entidades públicas contratantes y los demás actores



del Régimen de APP, como una herramienta que establece las metodologías para llevar a cabo el adecuado análisis técnico durante la evaluación, preparación y estructuración de los proyectos de APP.

Que, en mérito de las consideraciones expuestas, el Ente Rector del Régimen de APP actuando en ejercicio de las funciones atribuidas por Ley,

**RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR** el documento denominado “Manual para la elaboración del Análisis Técnico”, que contiene las metodologías para la elaboración del capítulo de análisis técnico incluido en el informe técnico a ser desarrollado durante la evaluación, preparación y estructuración de los proyectos de APP, de acuerdo con lo establecido en la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y su reglamentación.

**SEGUNDO: DECLARAR** que este Manual contiene los lineamientos y metodologías que deberán aplicar las entidades públicas contratantes y demás actores del Régimen de APP, para determinar la viabilidad técnica de un proyecto de APP, durante su evaluación, preparación y estructuración.

**TERCERO: COMUNICAR** a las entidades públicas contratantes y demás actores del Régimen de APP, que este Manual podrá ser objeto de actualización o modificación, de acuerdo con las reformas de la normativa vigente o modificaciones de futuros lineamientos aprobados por el Ente Rector.

**CUARTO: ORDENAR** que la presente Resolución, y el “Manual para la elaboración del Análisis Técnico”, sean publicados en el portal electrónico del Ente Rector [www.enterector.gob.pa](http://www.enterector.gob.pa), de conformidad con lo establecido en el artículo 10 de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019.

**QUINTO:** Las entidades públicas contratantes con iniciativas y proyectos de APP que, a la fecha de la promulgación de estos lineamientos, hayan avanzado en cualquiera de las fases de estructuración que establece la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y su reglamentación, podrán mantener la metodología de análisis utilizada siempre que esta cumpla con el propósito definido en la Ley y su reglamentación.

**SEXTO:** Esta Resolución comenzará a regir a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

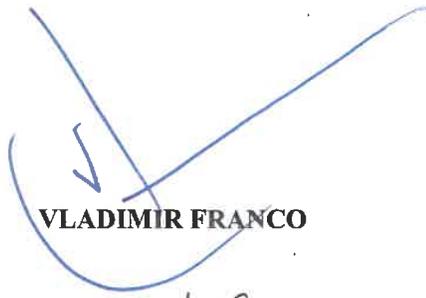
**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023.

**COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**

Dado en la ciudad de Panamá, a los treinta (30) días del mes de mayo de dos mil veinticuatro (2024).



El viceministro de Relaciones Exteriores,  
en calidad de suplente,



**VLADIMIR FRANCO**

El viceministro de Finanzas,  
en calidad de suplente,



**JORGE ALMENGOR**

La ministra de Obras Públicas,  
en calidad de encargada,

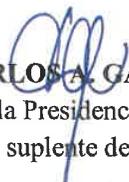


**LIBRADA DE FRÍAS**

El viceministro de Comercio Exterior,  
en calidad de suplente,



**FRANCISCO MOLA ORTEGA**



**CARLOS A. GARCÍA**  
ministro de la Presidencia, encargado y  
presidente suplente del Ente Rector

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
Es fiel copia de su original  
  
Panamá 31-5-24

4 FOLIOS EIL

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
ENTE RECTOR DEL RÉGIMEN DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA  
LEY No. 93 DE 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019, QUE CREA EL RÉGIMEN DE ASOCIACIÓN  
PÚBLICO-PRIVADA DE PANAMÁ



**ENTE RECTOR**  
Régimen de Asociación Público - Privada

**MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS TÉCNICO**

**Versión 1.0-2024**

Mayo de 2024

---

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
ENTE RECTOR DEL RÉGIMEN DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

JOSÉ SIMPSON POLO  
Ministro de la Presidencia y presidente del Ente Rector

JANAINA ISABEL TEWANNEY MENCOMO  
Ministra de Relaciones Exteriores

HÉCTOR E. ALEXANDER H.  
Ministro de Economía y Finanzas

RAFAEL J. SABONGE V.  
Ministro de Obras Públicas

JORGE RIVERA STAFF  
Ministro de Comercio e Industrias

GERARDO SOLÍS  
Contralor General de la República  
(derecho a voz)

SECRETARÍA NACIONAL DE ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS  
Unidad de apoyo técnico y operativo del Ente Rector del Régimen de APP

---

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 1  |
| <b>2. ANÁLISIS TÉCNICO DENTRO DE LA PREPARACIÓN DE UN PROYECTO DE APP</b><br>3 |    |
| <b>2.1 Análisis de demanda</b> .....   | 3  |
| <b>2.2 Estudios de referencia</b> .....  | 4  |
| <b>2.3 Estimación de costos y cronograma</b> .....                             | 4  |
| <b>2.4 Resultado del análisis técnico</b> .....                                | 7  |
| <b>3. ALCANCE DEL ANÁLISIS TÉCNICO</b> .....                                   | 8  |
| <b>4. ANÁLISIS TÉCNICO EN PREFACTIBILIDAD</b> .....                            | 12 |
| <b>4.1 Información general del proyecto</b> .....                              | 13 |
| <b>4.2 Estudios relevantes</b> .....   | 13 |
| <b>4.3 Estudios de demanda</b> .....   | 14 |
| <b>4.4 Costos y cronograma</b> .....   | 14 |
| <b>4.5 Resultado de la Prefactibilidad</b> .....                               | 16 |
| <b>5 ANÁLISIS TÉCNICO EN FACTIBILIDAD</b> .....                                | 19 |
| <b>5.1 Estudios técnicos</b> .....   | 19 |
| <b>5.2 Estudio de demanda</b> .....  | 21 |
| <b>5.3 Resultados de la Factibilidad</b> .....                                 | 24 |
| <b>6 NORMATIVA RECOMENDADA</b> .....   | 28 |

---

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

**a.:** Artículo.

**AACE:** Asociación Internacional de Ingeniería de Costos o *American Association Cost Engineer*.

**AASHTO:** Asociación Americana de Autopistas Estatales y Oficiales de Transporte o *American Association of State Highway and Transportation Officials*.

**ACI:** Instituto Americano de Concreto o *Americana Concrete Institute*.

**ACB:** Análisis Costo-Beneficio.

**APP:** Asociación Público-Privada.

**CAPEX:** Gastos de capital o Capital Expenditures.

**EP:** Entidades Públicas.

**ER:** Ente Rector.

**EPC:** Entidad Pública Contratante.

**ITD:** Informe Técnico Definitivo.

**ITI:** Informe Técnico Inicial.

**MEF:** Ministerio de Economía y Finanzas.

**MOP:** Ministerio de Obras Públicas.

**O&M:** Operación y Mantenimiento.

**OPEX:** Gastos de operación y mantenimiento u *Operating Expenses*.

**PIB:** Producto Interno Bruto.

**Ley No. 93 de 2019:** Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 que crea el Régimen de Asociación Público-Privada para el desarrollo como incentivo a la inversión privada, al desarrollo social y a la creación de empleos, publicada en la Gaceta Oficial Digital el 19 de septiembre de 2019.

**Reglamento de la Ley No. 93 de 2019 o el Reglamento APP:** Decreto Ejecutivo 840 de 31 de diciembre de 2020, “Que reglamenta la Ley 93 de 2019 que crea el Régimen de Asociación Público-Privada para

---

el desarrollo como incentivo a la inversión privada, al desarrollo social y a la creación de empleos”, Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023, “Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020”, y cualquier otra modificación al Reglamento que se apruebe en su momento.

**SNAPP:** Secretaría Nacional de Asociaciones Público-Privadas.

**SIECA:** Secretaría de Integración Económica Centroamericana.

**SINIP:** Sistema Nacional de Inversiones Públicas.

**SPE:** Sociedad de Propósito Específico.

**VpD:** Valor por Dinero.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente manual es brindar a las EPCs una orientación de los elementos técnicos mínimos que deberían ser considerados y analizados durante las fases de Prefactibilidad y Factibilidad, para conformar y estructurar el proyecto bajo la modalidad de APP. El análisis técnico es la base para la realización de los análisis económicos, financieros y legales que acompañan la preparación del proyecto, así como los documentos de licitación y el contrato de APP. Es importante destacar que, de acuerdo con la Ley No. 93 de 2019, la EPC es la encargada de la identificación, diseño técnico, estructuración, licitación, implementación y supervisión del proyecto de APP, por lo cual el presente manual debe considerarse como un material de orientación general sobre los componentes que debería contener el análisis técnico, pero es responsabilidad de la EPC determinar las especificaciones técnicas con las cuales llevará a cabo las fases de preparación del potencial proyecto de APP.

El presente documento tiene como propósito orientar en la metodología para la elaboración del análisis técnico cumpliendo con lo establecido en la Ley, sin perjuicio de que la EPC y/o el estructurador podrá proponer otras metodologías aceptables para las evaluaciones, siempre y cuando estas cumplan con el propósito y objetivos establecidos en estos lineamientos y la Ley.

De acuerdo con el a. 27 de la Ley No. 93 de 2019, las EPC deberán realizar un informe técnico para evaluar la conveniencia de desarrollar los proyectos bajo modalidad de APP:

*“Las propuestas de los potenciales proyectos de APP deberán ser evaluadas por parte del ente rector, y deberán estar acompañadas de un informe técnico preparado por quien presente la propuesta, el cual deberá incluir como mínimo los siguientes elementos, sin perjuicio de otros definidos en esta Ley y su reglamento: análisis social general, análisis de costo-beneficio, propuesta de distribución de riesgos, indicadores de servicio, estudio de sostenibilidad y factibilidad, análisis de los aspectos legales y un análisis ambiental preliminar”.*

Dicho informe consiste en la compilación de análisis de varios aspectos realizados al proyecto, incluyendo el estudio técnico, tratándose de un informe integral del mismo.

En este contexto, el presente manual entiende por estudio técnico al resultado de un análisis de viabilidad técnica, refiriéndose a la compilación de una serie de estudios técnicos, que incluyen, pero no se limitan a:

- análisis de las alternativas de diseño e ingeniería, topografía, geotecnia, diseños referenciales, prediseños de infraestructura, etc.;
- análisis de demanda e ingresos, incluyendo estudios de demanda, estudios de mercado y tarificación;
- análisis de costos (CAPEX y OPEX) a partir de los dos puntos anteriores;
- análisis de riesgos técnicos; y su valoración; y

- evaluación de alternativas técnicas y propuesta de una de ellas.

En este manual se exponen los componentes citados desde la perspectiva de las fases de Prefactibilidad y Factibilidad, detallando el alcance mínimo que deberá presentar la documentación en las fases correspondientes. Previo a las fases expuestas en este manual, se debe realizar el análisis de elegibilidad, el cual tiene por objeto definir si un proyecto tiene potencial para ser desarrollado bajo modalidad de APP.

Para la definición de la madurez del alcance del proyecto en cada una de las fases, se usará como referencia y buena práctica internacional la clasificación de los estimados de costo establecidos por la *American Association Cost Engineer (AACE)*<sup>1</sup>. Esta clasificación mapea las fases y etapas de un proyecto junto con una estimación de costos, matriz genérica de madurez y calidad de la definición del alcance del proyecto, que se puede aplicar en una amplia variedad de industrias. En secciones más adelante se explica la clasificación en detalle.

Durante la fase de Prefactibilidad se profundiza en el alcance del análisis técnico que busca poder determinar de manera preliminar, con suficiente grado de detalle, las estimaciones de demanda, solución de diseño, riesgos técnicos, CAPEX y OPEX, que permitan describir la solución de proyecto al generar una línea base de este para su análisis económico-financiero.

Usando la línea de base generada durante la fase de Prefactibilidad, en la fase de Factibilidad es donde se profundiza en los análisis realizados para garantizar suficiente detalle en la información, que permita tomar las decisiones finales acerca de la viabilidad del proyecto. En esta fase, se deberán identificar las medidas de mitigación para los riesgos técnicos identificados durante la fase de Prefactibilidad, completar los estudios técnicos pertinentes, y completar las estimaciones de cronograma y costos con mejor nivel de detalle para preparar la información de entrada necesaria para los análisis siguientes.

Debido a que estos manuales son generales y están diseñados para satisfacer las necesidades de diferentes proyectos que se vayan a desarrollar bajo una modalidad de APP, se utilizan algunos casos de ejemplo a lo largo de la descripción para facilitar su comprensión. El presente manual está diseñado para ser aplicado a cualquier sector y tipo de proyecto, por lo que algunas secciones podrán o no ser aplicables a todos los proyectos. Se deberá contar con el criterio técnico de las EPC para asegurar la customización del manual a cada uno de los casos que se estén analizando.

Es importante tener en consideración que este manual no define *per se* la viabilidad de un proyecto específico bajo modalidad de APP, sino que forma parte de un conjunto de consideraciones para tener en cuenta y que se detallan en otras guías, lineamientos y manuales aprobados por el ER. En adición a los manuales y/o lineamientos, las EPC se basarán en las disposiciones legales establecidas en la Ley No. 93 de 2019 y su reglamento.

A continuación, se desarrolla el contenido y alcance que formarán parte del Análisis Técnico.

<sup>1</sup> La práctica recomendada por la AACE utilizada como referencia para este manual es 98R-18: *Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Road and Rail Transportation Infrastructure Industries.*

## 2. ANÁLISIS TÉCNICO DENTRO DE LA PREPARACIÓN DE UN PROYECTO DE APP

En este capítulo se define alguna de la información resultante del análisis de viabilidad técnica, que comúnmente se utiliza como referencia técnica para un potencial proyecto de APP. Esta información es la base para definir el diseño del proyecto y las características del servicio a implementar. Los resultados del análisis técnico son la base para el análisis socio-ambiental, el análisis costo-beneficio, el análisis de sostenibilidad y factibilidad y los niveles de servicio en las fases de Prefactibilidad y Factibilidad, y la definición del diseño en la fase de ejecución. Estos resultados también ofrecen información para que los licitadores evalúen los riesgos técnicos a los que estará expuesto el proyecto, lo que contribuye a una licitación más competitiva. A continuación, se detallan algunos de los reportes del análisis técnico que servirán como insumo para otros análisis que determinarán la estructura del potencial proyecto de APP.

### 2.1 Análisis de demanda

El análisis de demanda es uno de los componentes principales para determinar la factibilidad de un proyecto y siempre son necesarios, pues permiten definir el tamaño requerido para las obras, así como las fuentes potenciales de ingreso en casos de proyectos con riesgo de demanda.

En caso de tratarse de un proyecto con riesgo de demanda, es decir, si una de las fuentes de ingreso está dada por el cobro de una tarifa a los usuarios (por ejemplo, peajes, pago por servicio, etc.) es imprescindible la realización de un estudio de demanda durante la fase de Factibilidad. Estos datos son parte de la información fundamental tanto para el análisis financiero como socioeconómico del proyecto.

En proyectos sin riesgo de demanda, es decir, que los ingresos no dependen directamente de la cantidad de usuarios, los estudios de demanda son también importantes para calcular la capacidad requerida para el proyecto, tanto presente como futura, mediante proyecciones, así como para la evaluación socioeconómica. Determinar la demanda que tendrá el proyecto permitirá conocer, por ejemplo, la cantidad de carriles necesarios en una vía, para el caso de carreteras, o la cantidad de metros cuadrados de un edificio, para casos como escuelas, hospitales u otra infraestructura social.

Para la realización de un estudio de demanda se requiere de alguna información de base que podrá o no estar disponible, es decir, para algunos casos, según el tipo de proyecto, será necesario realizar mediciones, encuestas y otros levantamientos que permitan obtener información verídica para el estudio. La EPC debe contratar consultores expertos de demanda con experiencia contrastada para la elaboración de estos estudios. Algunos datos de entrada comunes para la elaboración de un estudio de demanda son: el nivel actual de demanda (en caso de proyectos existentes o *brownfield*); el nivel de demanda inducida (demanda que no existía pero se generará como consecuencia del proyecto en cuestión); el nivel de crecimiento de la demanda anual (se puede estimar usando datos históricos o variables externas como el crecimiento del parque vehicular, el Producto Interno Bruto (PIB) o la población del área de influencia); los supuestos macroeconómicos, la competencia de otra infraestructura y la elasticidad de los precios.

La metodología empleada para la estimación de la demanda debe ser consistente con los métodos de estimación requeridos, de acuerdo con la clase de estimación de costos del AACE específicamente, métodos estocásticos para clase 5, una combinación de métodos estocásticos y métodos cuantitativos para la clase 4, y métodos cuantitativos específicos para clases 3 o superior. Adicionalmente, más adelante en el presente manual puede referirse a la matriz presentada en la Tabla 1 - Definición de las clases de estimaciones de costos, donde se establece la descripción del tipo de información requerida para cada clase de estimación de costos. Es decir, los métodos empleados para los estudios van a depender de la fase en que ese encuentra el proyecto y los estándares que se estén empleando.

## 2.2 Estudios de referencia

Como se comentará en detalle más adelante en este manual, parte de la importancia del análisis técnico recae en desarrollar los estudios de referencia con información básica para la identificación de riesgos técnicos y su valoración con las mejores soluciones técnicas. La Ley No. 93 de 2019, en su a. 22, establece: *“Las entidades públicas contratantes deberán efectuar los estudios necesarios para identificar y cuantificar los riesgos durante la elaboración de los estudios de factibilidad”*.

Para identificar y cuantificar dichos riesgos y los costos del proyecto, así como para diseñar la solución técnica, es indispensable contar con algunos estudios técnicos de referencia. Estos estudios pueden variar según la naturaleza del proyecto, pero algunos comúnmente incluidos son: estudios de campo del sitio del proyecto (cartografía, topografía, geotecnia, hidrología, etc.), identificación y valoración de las expropiaciones necesarias y la estimación de los costos y tiempo, evaluación de la infraestructura vinculada, la disponibilidad de servicios públicos, accesos cercanos, conectividad con el sistema de transporte público (en caso de proyectos urbanos), estudio ambiental, social y arqueológico, en caso necesario, evaluación de posibles problemas de reasentamiento, entre otros que, a criterio del equipo técnico, se deban realizar con el fin de garantizar que se cuenta con la información de base necesaria para determinar en detalle los riesgos técnicos y el diseño técnico de la solución. Esta información sirve además para la estimación de los costos y cronograma, que serán utilizados para los demás análisis de la estructuración de la APP.

## 2.3 Estimación de costos y cronograma

Uno de los resultados principales del análisis técnico es determinar los costos y tiempos del proyecto durante su ciclo de vida. Al conocer los detalles técnicos de la solución planteada, se puede hacer una buena estimación del costo de inversión, costo de operación y determinar un cronograma provisional. Los costos se dividen en CAPEX y OPEX, gastos de capital y gastos de operación, respectivamente.

El CAPEX, cuya abreviación del inglés es *capital expenditures* o gasto de capital, en español, se refiere a la inversión en capital o inmovilizado fijo, que incluyen las inversiones necesarias para la construcción, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura, como por ejemplo: movimientos de tierras, obras de drenaje, firmes, pavimentación, señalización, interventorías en construcción, entre otros. El CAPEX no incluye otros gastos iniciales como serían los gastos financieros, estructura de la SPE, garantías, seguros,

gastos de preparación de oferta, entre otros. La estimación del CAPEX podrá incluir, pero sin limitarse, los siguientes costos:

- **Adquisición de terrenos:** se refiere a la adquisición de los terrenos donde se hará la intervención (si aplica), por ejemplo: liberación y reubicaciones, compras o el costo de oportunidad y liberación de interferencias, que implica el desarrollo del proyecto en caso de tratarse de un terreno público.
- **Infraestructura:** en caso de tratarse de proyectos de infraestructura, se deberá determinar la estimación del costo de la construcción, rehabilitación, ampliación y/o remodelación.
- **Equipamiento:** el costo de los equipos tecnológicos indispensables para la entrada en operación del proyecto, por ejemplo: sistemas de peajes, equipo hospitalario, otros equipos como pizarras, computadoras, mobiliario para escuelas, cámaras y computadoras para el centro de seguridad, entre otros.
- Otras inversiones iniciales necesarias para la puesta en operación del proyecto.
- **CAPEX en Operación (Mantenimiento Mayor):** corresponde a la inversión en obras de un proyecto de infraestructura que se realiza con una periodicidad que supera la frecuencia del año, y cuyo objetivo es poner al activo generado por las inversiones en CAPEX en óptimas condiciones. Estas inversiones generan un mayor valor del activo. Por ejemplo, mantenimiento de techos, recarpeteos, actualización de equipos tecnológicos, entre otros.

Por otro lado, se tiene el OPEX, que corresponde a la abreviación de *operation expenses*, y se traduce como gastos de operación. Se refiere a todos los gastos necesarios para cumplir con los niveles de servicio establecidos en el contrato, como por ejemplo: costos de mantenimiento, nóminas, rentas, servicios, entre otros. La estimación del OPEX, o gastos de operación, podrá incluir, pero sin limitarse a los siguientes rubros:

- **Mantenimiento rutinario:** se refiere a las intervenciones que se realizan a lo largo de los años en operación para garantizar una vida útil, según el diseño. El mantenimiento rutinario se refiere a intervenciones que se realizan continuamente, como por ejemplo: limpieza de drenajes, control de vegetación (si aplica), pintura, reparaciones rutinarias de las paredes, pisos, relleno de grietas; para el caso de carreteras, reparaciones menores y localizadas del pavimento y la restitución de la demarcación, entre otras intervenciones que deben efectuarse de manera continua y sostenida a través del tiempo, para preservar la condición operativa y el nivel de servicio de la infraestructura. Estos gastos no generan un mayor valor del activo.
- **Gastos de operación:** se refiere a los gastos necesarios para una operación adecuada que cumpla con los niveles de servicio establecidos en el contrato. Algunos gastos de este rubro pueden ser: salarios del personal, pago de servicios, compra de materiales, entre otros. Adicionalmente, existen otros gastos administrativos que se refiere a gastos por gestión y administración del contrato, garantizar que se cumplen las cláusulas acordadas en conformidad de las partes, entre otros.

La estimación de estos costos se puede basar en planes de gestión y mantenimiento, en donde se identifican los tipos de mantenimiento, la frecuencia de estos, y la identificación detallada de los costos asociados directamente con la operación y la prestación del servicio. Los rubros por tomar en cuenta para esta estimación varían de acuerdo con el tipo de proyecto. Seguido de la identificación de los costos, se debe establecer un cronograma de ejecución del proyecto.

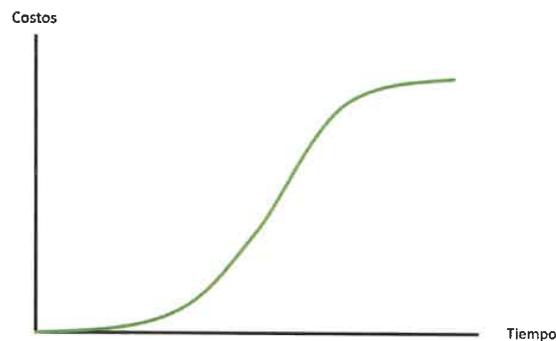
La elaboración de un cronograma realista debe basarse en la información técnica disponible, y se deberán tomar en consideración los tres (3) procesos principales del proyecto: periodo de diseño y planificación, periodo de construcción y periodo de operación, según aplique para cada tipo de proyecto que se esté analizando. Es importante tomar en cuenta la duración de las diferentes fases del ciclo de proyecto completo, para así producir mejores estimaciones y una mejor planificación. Si bien el periodo de operación generalmente es determinado en el análisis financiero, juega un papel importante para el diseño de la obra, pues puede ser un indicador de la vida útil esperada, costos de mantenimiento, entre otros aspectos.

El nivel de detalle del cronograma va a depender de la fase del proyecto en que se encuentre, por ejemplo, durante una fase de Prefactibilidad se podrá contar con estimados de duración basados en otros proyectos semejantes y se podrá separar en periodos principales: periodo para licitación, periodo de contratación, periodo de diseños y/o construcción y periodo de operación. Para esto, el rango de variabilidad corresponde a los relacionados con los de la clase 5 y 4 de la AACE. Sin embargo, para fases más avanzadas del proyecto se deberá contar con mayor detalle en cada uno de esos periodos, por ejemplo, como resultado de la Factibilidad se deberá contar con un mayor desglose en cada uno de los periodos, tomando en cuenta la información técnica disponible, como la identificación de la cantidad de estudios a realizar y la duración aproximada de cada uno de estos.

Con la información técnica disponible se podrá también tener un panorama más claro de la complejidad técnica del diseño y los métodos constructivos, lo que permitirá desglosar y estimar con mejor criterio la duración del proceso de diseño y construcción, en caso de que aplique para el proyecto en cuestión. Durante la fase de Factibilidad, el rango de variabilidad esperado deberá disminuir a los correspondientes para las clases 3 y 2 de la AACE.

Para representar el resultado de esta parte del análisis técnico, que servirá como dato de entrada para los análisis posteriores, se pueden utilizar herramientas como la curva S del proyecto. La curva S, como se le conoce en la gestión de proyectos, corresponde a la curva que relaciona el tiempo con los costos, es decir, permite describir cuánto y cuándo se va a gastar, lo cual permite hacer aproximaciones de los costos a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto. Este dato alimenta el modelo de costos que se deberá realizar en análisis posteriores.

### Ilustración 1. Curva S de costos a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto



#### 2.4 Resultado del análisis técnico

En resumen, para el análisis técnico, se recibe uno o varios perfiles del proyecto como base, a los cuales se les realiza el análisis técnico conformado por los tres (3) componentes principales, descritos en la parte superior, que son: análisis de demanda, estudios de referencia y estimación de costos y cronograma. Estos estudios son determinantes para concluir la viabilidad y factibilidad del proyecto y que, a su vez, servirán de datos de entrada para la elaboración de la propuesta de solución técnica que será evaluada mediante los análisis financieros posteriores. Estos tres (3) componentes del estudio de análisis técnico, en fases de Prefactibilidad y Factibilidad, se describen en mayor detalle y alcance más adelante en este manual para cada una de las fases. Durante las fases de estructuración del proyecto (Prefactibilidad y Factibilidad), se deberá contar con esos tres (3) componentes, que determinarán el nivel de madurez y, por tanto, de variabilidad de estos componentes, que variarán según la fase en que se encuentre el proyecto. Para esto, se podrá usar como guía lo establecido más adelante acerca de las clases de estimaciones de costo de la AACE.

### 3. ALCANCE DEL ANÁLISIS TÉCNICO

En la sección anterior se explicó cuáles son los datos del análisis técnico y cómo aplican en la construcción de la estructura de un proyecto de APP. En esta sección se va a diferenciar el alcance y fuentes de información para cada una de las fases.

Como recomendación a las EPCs, se separó la fase de Prefactibilidad del proyecto en dos (2) procesos: elegibilidad y prefactibilidad. La fase de elegibilidad tiene por objeto definir si un proyecto puede ser desarrollado como APP, siguiendo los criterios expuestos en el “Manual de elegibilidad de proyectos bajo modalidad de APP”. Después de determinar que el proyecto propuesto es elegible, se ingresa a la fase de Prefactibilidad, donde se estudiará con mayor detalle las alternativas propuestas para avanzar en el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, al aplicar el análisis de Valor por Dinero (VpD) se analiza si la modalidad de APP es más recomendable que ejecutar el proyecto a través de obra pública tradicional.

Para determinar de manera más objetiva el avance esperado para cada una de las fases, se hará referencia a la clasificación de los costos estimados expuestos por la AACE. Esta clasificación consiste en cinco (5) clases, donde la clase 5 expone el menor nivel de detalle y la clase 1 el máximo nivel de detalle. Cada clase tiene asociado un nivel de madurez en la definición de los estudios y un rango de precisión con respecto al costo estimado frente al costo final. En la siguiente tabla se exponen los niveles de madurez y rangos de precisión mencionados para cada clase.

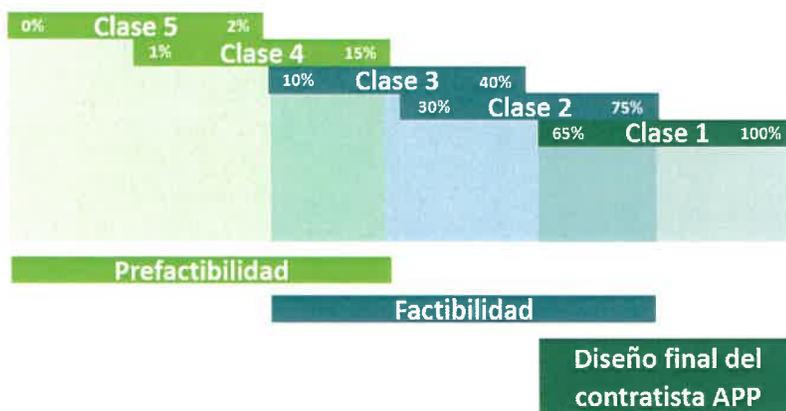
**Tabla 1. Definición de las clases de estimaciones de costos**

| Clase   | Descripción general   | Nivel de madurez de la documentación | Rango de precisión de la estimación de costos          |
|---------|---|--------------------------------------|--|
| Clase 5 | Estimados preparados con información muy limitada y, por tanto, tienen un rango amplio de precisión.<br>Diseño conceptual general, uso de datos estocásticos como unidades generalizadas, como costo por metro lineal o metro cuadrado de construcción. | 0% - 2%                              | Hacia abajo: -20% - -50%<br>Hacia arriba: +30% - +100% |
| Clase 4 | Estimados preparados con información limitada y, por tanto, también cuenta con un rango amplio de precisión. Diseño preliminar, geometrías preliminares, conceptualización de las expropiaciones necesarios.  | 1% - 15%                             | Hacia abajo: -15% - -30%<br>Hacia arriba: +20% - +50%  |
| Clase 3 | Estimados preparados usando estudios de base. Uso de información determinante,  | 10% - 40%                            | Hacia abajo: -10% - -30%                               |

|         |   |            |   |
|---------|---|------------|---|
|         | basada en levantamientos de información formales.   |            | Hacia arriba: +10% - +30%                           |
| Clase 2 | Estimados basados en información de calidad que permitan crear una línea de base detallada.                                   | 30% - 75%  | Hacia abajo: -5% - -15%<br>Hacia arriba: +5% - +20% |
| Clase 1 | Estimaciones en un alto nivel de detalle, estableciendo diseños para la ejecución usando información de base de alta calidad. | 65% - 100% | Hacia abajo: -3% - -10%<br>Hacia arriba: +3% - +15% |

En este manual, las clases descritas en la tabla anterior se han relacionado con las diferentes fases en estudio: Prefactibilidad y Factibilidad. Las clases 5 y 4 describen un nivel de detalle recomendado para la fase de Prefactibilidad, donde la recomendación es contar con un nivel de madurez del proyecto de al menos una clase 4 (avances del 1% al 15%) al momento de concluir dicha fase. Por otro lado, las clases 3 y 2 describen el nivel de madurez que se espera durante la fase de Factibilidad, tomando en cuenta que la recomendación es contar con un nivel de avance correspondiente a la clase 3 (avance del 10% al 40%) al concluir dicha fase. La clase 2 cuenta con un traslape con la clase 3 donde correspondería a la fase de Factibilidad; sin embargo, se considera que la clase 2 en sus límites superiores corresponde a un nivel de detalle de proyecto ejecutivo. Por último, la clase 1 describe los diseños finales definidos por el Contratista APP. En la ilustración siguiente se plasma la correspondencia de cada una de las clases con la fase a la que describen.

**Ilustración 2. Clasificación de las clases con su respectiva fase**



El nivel de análisis técnico que se busca en la fase de Prefactibilidad tiene como objetivo poder determinar con el suficiente grado de detalle las estimaciones de demanda, solución de diseño, riesgos técnicos, CAPEX y OPEX, que permitan describir la solución de proyecto, generando una línea base de este para su análisis económico-financiero.

Durante la fase de Prefactibilidad, se deberá contar con un compendio de manuales y requerimientos técnicos que podrán variar según el tipo de proyecto, como los que se mencionan en el Capítulo 6 *Normativa recomendada* de este manual, los cuales se deberán cumplir para garantizar la calidad del proyecto. También se deberán identificar los riesgos técnicos a los que se expone el proyecto y la solución técnica planteada. Estos riesgos pueden ser de carácter tecnológico, liberación y adquisición de predios, geotécnico, hidrológico, estructural, de demanda, entre otros.

Parte fundamental es el desarrollo de un estudio de demanda, que como se menciona en la sección anterior, para el caso de proyectos que recibirán algún tipo de ingreso relacionado directamente a los usuarios (peajes de una carretera, por ejemplo), deberán realizarse para la estimación correcta de los potenciales ingresos y, para todos los proyectos, deberán realizarse para la estimación de las proyecciones de las dimensiones físicas de la infraestructura, así como los potenciales beneficios económicos. Durante esta fase también se deberán identificar, de manera preliminar, los niveles de servicio que se estarán exigiendo al Contratista APP; estas exigencias son estimadas e identificadas a partir de la información que provee el análisis técnico, el cual se trata con mayor detalle en el “Manual para la elaboración de Indicadores de Servicio”. Basados en esta información, se deberán establecer estimaciones de costos.

La fase de Factibilidad es donde se tomarán las decisiones finales acerca de la viabilidad del proyecto. En esta fase, se deberá identificar la valoración de los riesgos en términos esperados y las medidas de mitigación para los riesgos técnicos identificados durante la fase de Prefactibilidad. Dichas medidas pueden ser resultado de estudios pertinentes identificados en la fase anterior, como estudios de suelos, topografía, hidrológicos, entre otros, que pueden ser parte del análisis. Al contar con información más precisa acerca del diseño referencial, será posible también elaborar un cronograma más realista del proyecto, tomando en cuenta los riesgos identificados y la complejidad del proyecto. Otro aspecto que podrá ser definido con mayor detalle durante esta fase son las especificaciones tecnológicas que se espera que sean parte del proyecto final. Estas especificaciones se podrán referir al método constructivo a emplearse, equipamiento, sistemas de cobro, entre otros. Esto es particularmente relevante para el caso de tecnologías innovadoras que no hayan sido probadas antes en el país.

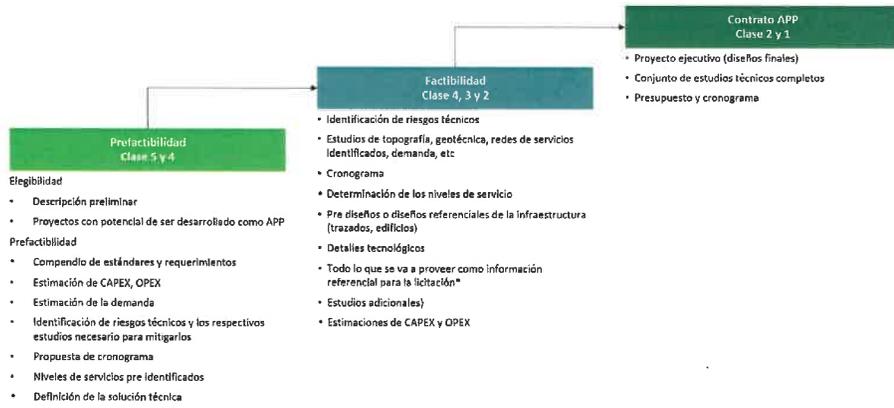
Por último, si durante la fase de Factibilidad se determina que el proyecto es factible y bancable, se procede con la licitación de este. Después de celebrada la licitación, el Contratista APP deberá realizar los estudios técnicos completos que serán usados como base para los diseños finales. Si como resultado de dichos estudios el presupuesto y/o el cronograma final de las obras se ven alterados con respecto a los valores ofertados, dichos ajustes serán responsabilidad absoluta del Contratista APP.

Existen diferentes maneras de abordar el manejo de los diseños técnicos. Por ejemplo, se puede proveer con un diseño funcional, un diseño de referencia o proveer a los licitadores con un diseño completo, como se describe en la Ilustración 3 a continuación. Se recomienda al menos un nivel de detalle de clase 3 durante la fase de Factibilidad. Se debe tomar en cuenta que la asignación del riesgo de diseño es asumida por el Contratista APP. Es válido afirmar que cuanto más detalle se provea durante la licitación, se obtendrán licitaciones más competitivas. En la mayoría de los casos de ejecución de obras de infraestructura, es común que se deban realizar ajustes a los diseños por diferentes razones. Por tanto,

cuando la EPC provee con diseños de referencia y el Contratista APP es el responsable de proveer con el diseño final, se incentiva a una mayor innovación por la parte privada para la solución planteada. Además, el riesgo por ajustes del diseño será asumido por el Contratista APP, lo que también incentiva a una realización más precisa de los diseños.

En el siguiente esquema se muestra un resumen del contenido técnico esperado para cada una de las fases descritas en esta sección.

**Ilustración 3. Esquema por fases del contenido de análisis técnico**



\* Para mayor detalle dirigirse al Manual para la Elaboración del Pliego de Cargos y Contrato de APP.

El alcance del análisis técnico descrito en este manual corresponde a la revisión del cumplimiento de la normativa aplicable para cada caso. En este manual se ofrece una descripción de los requisitos mínimos de estudios e información técnica que deberá contener un análisis técnico para determinar la viabilidad técnica del proyecto. El proceso aquí descrito corresponde a una revisión de cumplimiento y no a una revisión técnica exhaustiva que pueda implicar responsabilidad técnica; el responsable técnico del análisis será la EPC que presente la propuesta.

#### 4. ANÁLISIS TÉCNICO EN PREFACTIBILIDAD

Al determinarse en la elegibilidad que se procederá con la fase de Prefactibilidad, se deberá entrar en detalle sobre la información que se utilizó para la elegibilidad, plasmada en el perfil del proyecto. Para este momento ya se ha determinado el proyecto como elegible para implementar bajo modalidad de APP. Por lo general, se tratará de una sola opción elegible, pero para proyectos más complejos puede tratarse de varias opciones sobre las cuales se realizará el análisis técnico que permitirá escoger la mejor opción técnica. En otras palabras, durante la fase de Prefactibilidad se debe contar con las herramientas suficientes para tener la capacidad de seleccionar la opción técnicamente viable y decidir si se debe seguir adelante con el análisis de factibilidad o no. Esto implica un nivel de detalle cómo es descrito para las clases 5 y 4.

El nivel de profundidad del análisis técnico que se busca en la fase de Prefactibilidad tiene como objetivo poder determinar con el suficiente grado de detalle las estimaciones de demanda, solución de diseño, riesgos técnicos, CAPEX, OPEX y cronograma, que permitan describir la solución de proyecto, generando una línea base de este para su análisis económico-financiero. Como base para el análisis técnico se pueden emplear métodos de análisis multicriterio para la selección de la solución óptima, utilizando los resultados del análisis técnico como criterios de decisión a los que, de acuerdo con el tipo de proyecto y sus prioridades, se les otorgará un peso correspondiente y así generar una matriz que permita evaluar las diferentes opciones técnicas.

El objetivo de la información que se tenga para la fase de Prefactibilidad determinará la línea de base de requerimientos que será usada para los análisis subsecuentes y la eventual elaboración de los pliegos de cargo de licitación. Para determinar estos requerimientos técnicos se debe consultar la normativa técnica aplicable, que consiste en un compendio de estándares, guías, manuales, normativa, buenas prácticas, entre otra información técnica relevante según el tipo de proyecto en estudio, que se detallan a mayor profundidad en el Capítulo 6 *Normativa Recomendada* de este manual.

Por ejemplo, para el caso de construcción de infraestructura tipo edificación, se requiere consultar el Reglamento para el Diseño Estructural Panameño (REP vigente a la fecha), así como alguna normativa internacional, como el manual del *American Concrete Institute* (ACI), el cual provee estándares internacionales para el diseño del concreto estructural, entre otras guías y manuales que deberán cubrir todos los temas involucrados como estándares arquitectónicos, suelos, sistemas eléctricos y sistemas mecánicos. Como se evidencia, es relevante realizar el levantamiento de estándares desde fases tempranas del desarrollo del proyecto para asegurar la calidad de este.

Por otro lado, se deberán identificar las metas frente al nivel de servicio que se espera proveer y los indicadores correspondientes. Para establecer los niveles de servicio, primero se deben identificar los servicios a prestar por parte del ente privado; posteriormente, es necesario especificar el nivel de servicio requerido, estándares de calidad y criterios ambientales, los cuales serán reflejados a partir de indicadores que deberán ser objetivos, medibles y realistas, como se detalla en el “Manual para la elaboración de

Indicadores de Servicio”. Estos indicadores estarán sujetos a parámetros de medición con el objetivo de evaluar de forma periódica su cumplimiento y poder realizar correcciones en caso de desviaciones respecto a los niveles exigidos en el contrato. Esta información es importante para la determinación de los costos de operación.

El resultado del análisis técnico en fase de Prefactibilidad se podrá resumir en cuatro (4) secciones principales en las que se presentan los principales hallazgos: información general del proyecto, estudios relevantes, estudios de demanda, costos y cronograma. En las siguientes secciones se describirá el contenido de cada una con mayor detalle.

#### **4.1 Información general del proyecto**

Esta sección describe la idea y contexto del proyecto, así como de algunos factores externos que puedan afectar o verse afectados por el mismo. Describe en detalle el área de influencia del proyecto y cómo afectará a los potenciales usuarios y no usuarios del área. Dependiendo de las condiciones y características particulares del proyecto, se puede incluir: la ubicación, cartografía general de la zona con trazados preliminares, el clima, uso del suelo, posibles expropiaciones, demografía, identificación de principales retos en el área, entre otros.

#### **4.2 Estudios relevantes**

Según el tipo de proyecto que se esté analizando, se identificarán los riesgos técnicos pertinentes y, con base en los riesgos técnicos identificados, se establecerán los estudios de ingeniería necesarios para poder determinar la gravedad del riesgo y sus respectivas medidas de mitigación. Se deberá contar con la capacidad técnica pertinente para determinar el tipo de estudios necesarios. Algunos de los estudios que podrán ser identificados en esta fase son: geotecnia, identificación de redes de servicios públicos, prediseños o trazados preliminares del proyecto, etc.

Como material de apoyo para la identificación de dichos riesgos, se podrá contar con estudios preliminares basados en información secundaria, como planos de catastro, proyectos anteriores en la zona, entre otros, según la pertinencia. En caso de no contarse con información secundaria de calidad aceptable que permita identificar los riesgos y características técnicas generales, se deberá proceder con la elaboración de estudios pertinentes que así lo permitan.

La identificación de estos estudios será realizada por la EPC proponente del proyecto y la SNAPP revisará que la información provista por la EPC es suficiente para la identificación detallada de los riesgos técnicos y sus respectivas medidas de mitigación, tomando como referencia el “Manual para la Evaluación, Asignación y Valoración de Riesgos”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Aprobado por el Ente Rector mediante Resolución No. ER-02-L1-2022 de 31 de marzo de 2022.

### 4.3 Estudios de demanda

#### Estudios de demanda para estimación de capacidad física

Un estudio de demanda consiste en la estimación de la cantidad de usuarios a los que se les brindará un servicio. En proyectos donde sea necesaria la estimación de demanda para el cálculo de la capacidad física del proyecto, o porque los ingresos dependen directamente de los usuarios, se requiere de una estimación inicial basada en información disponible de fuentes secundarias de información, proyectos cercanos, datos históricos o estudios de la zona (si están disponibles). Estos estudios son fundamentales para todos los proyectos, sobre todo para aquellos que se financiarán a través de tarifas al usuario. Sin embargo, un análisis de demanda puede consistir en determinar la cantidad de usuarios de un edificio (hospital u ofi centro) y así determinar el tamaño de este, mientras que otra perspectiva puede ser para el caso de una carretera, donde el usuario pagará una tarifa al hacer uso de esta.

#### Estudios de demanda para determinación de ingresos

La importancia de un análisis de demanda recae en que de este se extraen los datos que determinarán las dimensiones de la infraestructura, los niveles de servicio que se ofrecerán y, en algunos casos, los ingresos potenciales, como se establece en el “Manual para el Estudio de Sostenibilidad y Factibilidad”<sup>3</sup>. La estimación de la demanda puede ser especialmente complicada para activos no existentes, en cuyo caso no se cuenta con información histórica. Por otro lado, como parte del análisis se deberá incluir el cálculo de la elasticidad de la demanda. La elasticidad se refiere a qué tanto puede variar la demanda en diferentes circunstancias, y qué tanto puede aumentar o disminuir ante diferentes escenarios.

Otro concepto relacionado es el riesgo de demanda, es decir, si el público o privado asume el riesgo de si hay mucha o poca demanda. Esta asignación de riesgo va a variar según la estructura específica del proyecto. Si se trata de un proyecto desarrollado por el sector público, el riesgo es asumido por el público, pero si se trata de un proyecto donde existe un cobro al usuario (cobro de peajes, por ejemplo), por lo general, el riesgo es asumido por el privado. Una tercera opción es para el caso en que existen cobros al usuario, pero en el contrato se incluyen subsidios, como por ejemplo pagos por disponibilidad o garantías de demanda mínima, donde el riesgo es compartido entre ambas partes. Como se puede ver, el análisis de demanda es parte fundamental del análisis técnico y de él dependen las estimaciones de las necesidades físicas, modelación financiera y distribución de riesgos.

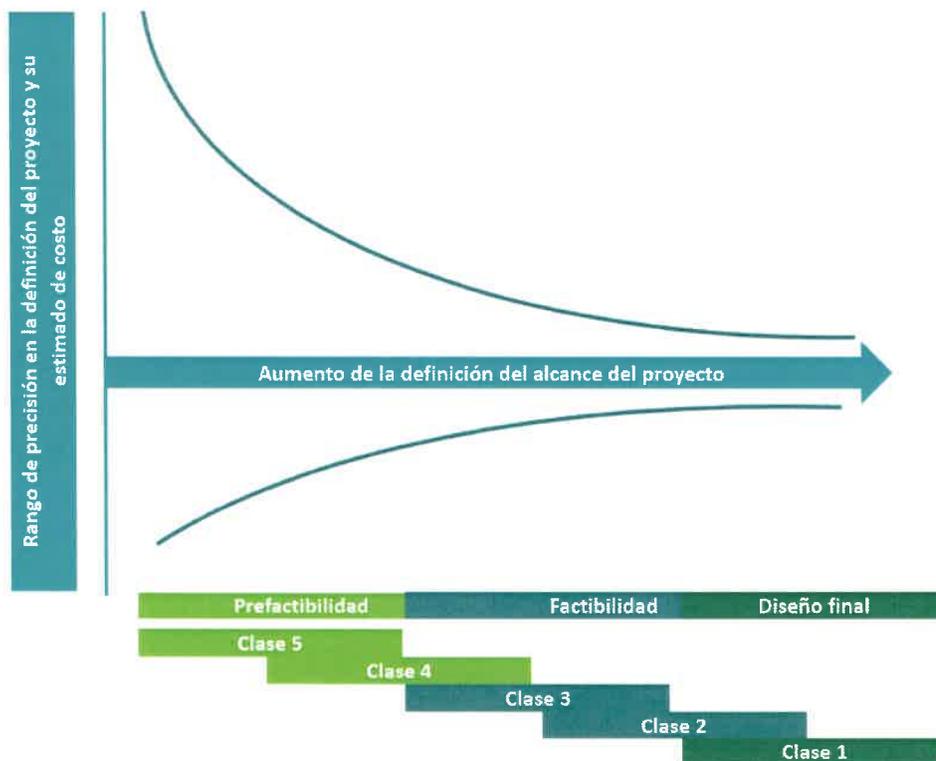
### 4.4 Costos y cronograma

Utilizando la información recopilada hasta el momento, se deberá realizar una estimación inicial de costos, tanto de la inversión inicial como de los costos de operación, de acuerdo con los niveles de servicio que se hayan identificado. Es de esperar que estas estimaciones iniciales cuenten con un rango de precisión amplio, como los correspondientes para las clases 5 y 4, que en la Tabla 1 se describen en detalle. Conforme se avance en la definición del proyecto se mejorará el nivel de precisión de la estimación de los costos (ver Ilustración 4). En esta estimación se podrá tomar en cuenta diferentes

<sup>3</sup> Aprobado por el Ente Rector mediante Resolución No. ER-05-L3-2023 de 11 de mayo de 2023.

escenarios, incluyendo la opción sin proyecto, proyecto mediante contratación pública y proyecto bajo modalidad de APP. Además, se deberá tener en cuenta el tipo de estructura de APP que se está planteando para el proyecto, pues esto también definirá el modelo de costos que se debe plantear.

#### Ilustración 4. Evolución del rango de precisión a lo largo del desarrollo del proyecto



Como se describe en el capítulo anterior, los principales costos evaluados son el conocido como CAPEX, que corresponde a la abreviación del inglés *capital expenditures*, y se refiere a la inversión en capital o inmovilizado fijo que realiza una compañía, ya sea para adquirir, mantener o mejorar su activo no corriente. Otro tipo y costo para analizar es el OPEX, que es la abreviación de *operation expenses*, y se traduce como gastos de operación y mantenimiento. Para efectos de este tipo de proyectos, se refiere a todos los gastos necesarios para cumplir con los niveles de servicio establecidos en el contrato, como por ejemplo: mantenimiento, nóminas, rentas, servicios, entre otros.

De manera similar a los costos, basada en la información preliminar resultante del análisis de prefactibilidad, se deberá obtener un cronograma referencial en el que se tomen en cuenta detalles, como la elaboración de los estudios, métodos constructivos evaluados (si aplica), operación, etc. Además, se pueden plantear estimaciones de los gastos a lo largo del tiempo; para esta fase se puede tratar de rubros generales que se podrán desglosar durante las fases siguientes.

#### 4.5 Resultado de la Prefactibilidad

Después del análisis técnico en la fase de Prefactibilidad, se continúa con la evaluación del proyecto para decidir si es posible y razonable a realizar. De manera simplificada, esto implica determinar si es viable técnicamente a un costo de construcción razonable, interpretando por razonable que sea una solución técnica que esté respondiendo a la necesidad y dentro del presupuesto estimado, sin entrar en los detalles financieros finales que se evaluarán en el ACB.

Si se determina que el proyecto es posible y razonable, se deberán proporcionar suficientes detalles técnicos sobre el proyecto, para permitir una definición precisa del diseño de la infraestructura y las características del servicio que se requieren para satisfacer la necesidad identificada. Esta información será la base durante la fase de Factibilidad en el que se revisará de manera exhaustiva.

La información aquí descrita es la mínima aceptable para un análisis de prefactibilidad. En caso de contar con información adicional o mayor nivel de detalle, será siempre una ventaja.

#### Resultados de la Prefactibilidad técnica del proyecto

Después del análisis en fase de Prefactibilidad, se deberá contar con la definición del alcance del proyecto de APP, que contenga una solución técnica (construcción, rehabilitación, operación, etc.), la identificación de riesgos técnicos, los estudios necesarios para un adecuado diseño del proyecto y determinar las medidas de mitigación correspondientes (geotecnia, demanda, tecnología, etc.), información de los estudios de demanda y los costos y cronograma del proyecto estimados. El contenido de un informe técnico en fase de Prefactibilidad se puede ver de la siguiente manera:

| Contenido   | Nivel de profundidad   | Fuentes de información  |
|---|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del proyecto               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Contexto</li> <li>1.2. Diagnóstico de la situación actual</li> <li>1.3. Justificación del proyecto</li> <li>1.4. Supuestos</li> <li>1.5. Ubicación</li> <li>1.6. Objetivos</li> </ol> </li> </ol>  | <p>Para esta fase del desarrollo del proyecto se deberá contar con una descripción detallada que incluya la relevancia del proyecto.</p>   | <p>En esta fase se podrá contar con información de fuentes secundarias, justificando su relevancia.</p> <p>Para la ubicación, se podrá usar cartografía en caso de tenerla disponible, de lo contrario, herramientas de vista satelital pueden funcionar para esta fase.</p> <p>En caso de realizarse algún supuesto de información que podrá ser corroborada durante fases posteriores, se podrán agregar en esta sección.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Estudio de demanda               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Área de influencia</li> <li>2.2. Justificación de las fuentes utilizadas<sup>4</sup></li> <li>2.3. Demanda actual</li> <li>2.4. Demanda proyectada por el periodo de operación</li> <li>2.5. Estimación de demanda inducida</li> <li>2.6. Análisis tarifario (si aplica)</li> <li>2.7. Análisis de sensibilidad</li> </ol> </li> </ol> | <p>La estimación de la demanda es determinante para su análisis financiero, por lo que es necesario contar un nivel de detalle que permita realizar las estimaciones correspondientes.</p>           | <p>Durante esta fase se podrá usar información basada en fuentes secundarias, como proyectos similares, conteos históricos, etc.</p>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Especificaciones técnicas               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Información disponible</li> <li>3.2. Riesgos técnicos</li> <li>3.3. Estudios relevantes                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Descripción de la topografía</li> <li>3.3.2. Descripción de la hidrología</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>  | <p>Si bien en esta fase no necesariamente se deban tener los estudios finales, sí se debe contar con al menos la descripción técnica de las características principales de la zona del proyecto.</p> | <p>Estas especificaciones técnicas y diseños conceptuales podrán ser basados en información secundaria, como códigos técnicos, cartografía espacial y análisis preliminares, sin necesidad de realizar estudios de campo.</p>   |

<sup>4</sup> En caso de tratarse de fuentes secundarias.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>3.3.3. Descripción de la geología y geotecnia</b></p> <p><b>3.4. Diseño conceptual</b></p> <p><b>4. Costos y cronograma</b></p> <p><b>4.1. CAPEX</b></p> <p><b>4.1.1. Costos del terreno</b></p> <p><b>4.1.2. Reasentamientos</b></p> <p><b>4.1.3. Infraestructura</b></p> <p><b>4.1.4. Otros</b></p> <p><b>4.2. OPEX</b></p> <p><b>4.2.1. Operación</b></p> <p><b>4.2.2. Mantenimiento</b></p> <p><b>4.3. Cronograma</b></p> <p><b>4.4. Proyección de gastos a lo largo del tiempo</b></p> | <p>Estas estimaciones podrán ser basadas en proyectos similares en la región o utilizando precios unitarios de referencia y algunas estimaciones técnicas.</p> <p>Las estimaciones de costos y cronograma podrán tratarse de estimaciones generales sin implicar un desglose detallado para esta fase.</p> |  |
| <p><b>5. Conclusiones de la Prefactibilidad</b></p> <p><b>6. Recomendaciones para la Factibilidad</b></p>   |  |  |

## 5 ANÁLISIS TÉCNICO EN FACTIBILIDAD

La Ley No. 93 de 2019, en su a. 38, establece que en el contrato de APP se deben colocar de manera clara *“los estándares objetivos de calidad y eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones asumidas en infraestructura y equipamiento así como sus respectivos mecanismos y procedimientos de medición, evaluación y control”*. Para esto, es indispensable contar con información técnica detallada, por lo que se recomienda un nivel de detalle y avance, como el expuesto para las clases 4, 3 y 2 (ver Ilustración 4), según la clasificación de AACE (Ver Tabla 1). A continuación, se establecen los estándares mínimos para los requerimientos en la fase de Factibilidad.

Como se mencionaba en las fases anteriores del proceso, es de suma importancia asegurar el cumplimiento de las normas, guías, manuales y demás especificaciones técnicas pertinentes. Para esto, se requiere de una compilación exhaustiva de las especificaciones que aplican al respectivo proyecto. Algunas de estas especificaciones pueden ser: normas técnicas, guías de buenas prácticas nacionales o internacionales, manuales técnicos, legislación nacional, planes estratégicos del país, entre otros. Estas se debieron identificar de manera general en la fase de Prefactibilidad. Para esta fase de Factibilidad se espera contar con el análisis exhaustivo, y tener identificadas todas las que podrían aplicar al proyecto para garantizar la calidad técnica del mismo.

### 5.1 Estudios técnicos

Durante la fase de Prefactibilidad se definió la lista de estudios que se debían realizar para la correcta identificación de medidas de mitigación relacionadas con los riesgos técnicos identificados, así como los necesarios para diseñar la solución técnica del proyecto. Entonces, en esta fase de Factibilidad se deberán desarrollar los estudios de carácter técnico que fueron determinados en la fase de Prefactibilidad como mínimos para lograr la ejecución del proyecto. Es importante determinar en el cronograma, la realización de estos en vista de que sus resultados son fundamentales para determinar la solución de ingeniería que determinará el diseño de referencia que a su vez, establecerá los costos del proyecto y el modelo financiero. Los estudios por realizar varían según el tipo y dimensiones del proyecto, así como del mecanismo de contratación. Sin embargo, podemos clasificarlos de la siguiente manera:

#### Estudios preliminares para la definición del proyecto

Estos estudios permiten la caracterización de la zona en la que se ubicará el proyecto, así como la determinación de las especificaciones técnicas durante la fase de diseño y los métodos constructivos apropiados durante la fase de construcción. Los estudios que se deben realizar dependerán del tipo de proyecto y del área donde se localizará. A continuación, se mencionan los estudios más comunes a realizar para proyectos de construcción:

- **Topografía:** el levantamiento topográfico consiste en conocer la forma del terreno en donde se desea intervenir. Este levantamiento puede generar mapas de curvas de nivel que indican las pendientes

presentes en el terreno, así como la identificación de objetos en el mismo (obras de infraestructura existentes, árboles u otros objetos significativos). Con los resultados de este levantamiento se pueden definir los movimientos de tierras necesarios, así como el tipo de infraestructura requerida para cumplir los objetivos (niveles, huella del edificio, necesidad de túneles o curvatura de las carreteras, entre otros).

- **Geotecnia:** consiste en la caracterización de los suelos, brindando información como el tipo de suelo y la capacidad estructural del mismo. Esta información permite determinar el tipo de cimientos que deberán usarse, así como mecanismos de compactación y construcción que garanticen estructuras estables. Estos estudios también identifican la localización de fallas tectónicas, lo que permite conocer zonas de riesgo sísmico. Son de suma importancia para la construcción de carreteras, edificios, taludes, muros de contención, entre otras obras. Lo exhaustivo del muestreo se determinará según la zona en que se desea construir, pues dependerá de los tipos de suelos y la variabilidad.
- **Hidrología:** consiste en el estudio de la gestión del agua. Dependiendo de la zona y el tipo de infraestructura esto puede ser relevante. Por ejemplo, para el caso de un puente sobre un río, conocer el caudal máximo esperado de dicho río determinará la altura y características estructurales de dicho puente. En carreteras, la gestión hídrica es fundamental para asegurar la durabilidad de los pavimentos y la seguridad vial ofrecida. Particularmente en zonas tropicales, cercanías a ríos u otros cuerpos de agua, este estudio es fundamental.

### Diseños de obra civil y edificación

Una buena práctica es contar con diseños referenciales durante la fase de Factibilidad. Estos diseños consisten en análisis funcionales, de trazado (obras lineales), dimensionamiento de elementos del proyecto, etc., y pueden contar con un alto nivel de detalle o ser meramente referenciales. La importancia de estos es que brindan los datos de entrada para la estimación de costos iniciales, pues en ellos se plasman los lineamientos básicos de la estructura, equipamientos y demás requerimientos funcionales. En algunas ocasiones, se puede presentar el caso de tratarse de proyectos con diseños ya establecidos, donde la EPC podrá ofrecerlos como diseños de referencia y licitar bajo un mecanismo de diseño y construcción, donde los riesgos del diseño son asumidos por el Contratista APP.

### Sistemas de redes y elementos tecnológicos

Se refieren a todo lo que no se considera obra civil, es decir, elementos indispensables para el correcto funcionamiento de la obra y asegurar el servicio que se debe brindar. Se dividen en las siguientes categorías:

- **Sistemas de redes:** se refiere a todos los elementos que no son obra civil como redes y servicios afectados. Por ejemplo, las acometidas a servicios públicos (electricidad, agua, saneamiento, telecomunicaciones, entre otros), la señalización, sistemas de peaje, instalaciones de aire acondicionado, entre otros. Estos sistemas varían según el tipo de proyecto que se esté analizando y

deberá realizarse un levantamiento de estos elementos para que sean tomados en cuenta en los aspectos técnicos del proyecto.

- **Especificaciones tecnológicas:** estas especificaciones consisten en determinar la tecnología necesaria para un adecuado desempeño durante la operación. En el caso de equipamiento de edificios, se debe asegurar la capacidad de los servidores, sistemas eléctricos, entre otros factores que tendrán un impacto alto en el funcionamiento adecuado del sistema. Por otro lado, determinar las tecnologías que se podrían utilizar para mejorar la eficiencia del proyecto es importante para incentivar un componente de innovación por parte del privado que contribuye a la libre competencia durante el proceso licitatorio y mejora en la ejecución del proyecto de APP.

### **Plan de gestión y mantenimiento**

Un plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura es indispensable para la determinación del OPEX y, a su vez, para garantizar la sostenibilidad del proyecto y el cumplimiento de los niveles de servicio ofrecidos a los usuarios. Se deberá tomar en cuenta todo lo necesario para la correcta operación, como recursos humanos, servicios públicos, equipamiento, entre otros. Para el mantenimiento adecuado se deberá tomar en cuenta el mantenimiento rutinario y periódico y el manejo de imprevistos, como desastres naturales. Se debe señalar que la gestión y mantenimiento varía significativamente de proyecto a proyecto, por lo que se recomienda el desarrollo para cada caso específico.

Cabe destacar que estos son algunos de los estudios técnicos más comunes, pero siempre se debe contar con criterio técnico para determinar los estudios que se deben realizar según el tipo de proyecto y la ubicación geográfica del mismo, para garantizar un proyecto de calidad y con un plan de mitigación de riesgos técnicos adecuado.

### **5.2 Estudio de demanda**

En la fase de Factibilidad, los estudios de demanda deberán consistir en estudios finales basados en información actualizada y propia del proyecto. Es decir, se deberá actualizar lo obtenido en la fase de Prefactibilidad, que estaba basado en información secundaria, para usar información más detallada y precisa. Para esto, se pueden incluir conteos de campo, análisis de mercado, entre otras herramientas que puedan ayudar a definir de manera precisa la demanda propia del proyecto en cuestión. Un análisis de demanda en la fase de Factibilidad puede incluir, pero sin limitarse: datos levantados mediante conteos o encuestas, matrices origen destino (para el caso de proyectos de transporte), tiempos de viaje, espera o duración del servicio (según aplique para el proyecto en cuestión), la disponibilidad a pagar por parte de los usuarios por el servicio ofrecido y tarificación técnica al usuario según corresponda.

El estudio de demanda deberá presentar como resultado al menos tres escenarios de las proyecciones: un escenario Esperado, un escenario Pesimista y un escenario Optimista.

El escenario Esperado, o tendencial, refleja las condiciones más probables que se espera que ocurran en el futuro. Este escenario debe estar bien definido y claramente documentado, debiendo considerar los

proyectos que se prevé que puedan generar cambios en la actividad económica y de inversiones en infraestructura, que impacten positiva o negativamente en la demanda. Este escenario será usado como caso base para el análisis financiero, debiendo reflejar el futuro más probable.

El escenario Optimista refleja condiciones más favorables pero consistentes con períodos mejores que el escenario esperado.

El escenario Pesimista describe la situación que puede darse si algunos aspectos evolucionan de manera menos favorable. Este escenario se utilizará para la evaluación de riesgos y posibles pasivos contingentes derivados de la demanda cuando este riesgo sea compartido con la EPC por medio de mitigantes como ingresos mínimos garantizados o peajes sombras, entre otros.

El escenario Pesimista debe corresponder al caso que tiene el 95% de posibilidad de ser el peor escenario posible, es decir, que en el 95% de los casos, la demanda será igual o mayor a la proyectada en el caso pesimista (P95).

El análisis probabilístico de la demanda, y de la posible recaudación generada, estima la probabilidad de que una combinación de factores, que afectan con mayor o menor elasticidad a la demanda se dé en el futuro.

Para esta evaluación se recomienda realizar simulaciones de Monte Carlo generando múltiples trayectorias posibles tomando en consideración, entre otros elementos, las variables principales utilizadas en la determinación de las proyecciones dentro del estudio de demanda, sus distribuciones estadísticas y correlaciones.

Entre las variables que afectan con mayor elasticidad a la demanda, y que deben ser objeto de simulaciones estadísticas para determinar el P95, estaría, entre otros, el crecimiento de la economía (PIB) y, en proyectos de transporte, el valor subjetivo del tiempo.

Para definir y fijar finalmente los distintos escenarios, se deberá realizar un análisis de sensibilidades que considere el análisis probabilístico realizado en conjunto con otros factores que puedan influir en la demanda esperada y en los ingresos, generados con base en las características particulares de cada proyecto propuesto, como podrían ser:

- demanda inicial y *ramp-up* o incremento en demanda durante la puesta en marcha del proyecto hasta estabilizarse.
- sensibilidad a la tarifa.
- crecimiento del parque vehicular; y
- sensibilidad al año de implementación de proyectos clave.

Estos escenarios brindan una banda de posibilidades en las que se enmarcará la situación real durante la operación del proyecto, permitiendo analizar los riesgos asociados en caso de demandas no alcanzadas,

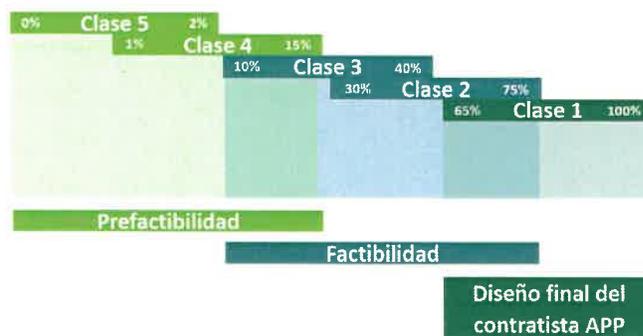
estimando las diferencias de la demanda e ingresos, calculados bajo el escenario esperado (según Modelo Económico Financiero y demandas modeladas) en el tiempo, frente a los otros escenarios (incluyendo adicionalmente el escenario con apoyo presupuestario de la EPC, según el Modelo Económico Financiero del proyecto en mención), a fin de determinar el posible riesgo de demanda y/o ingresos transferible al Contratista APP y el riesgo de demanda retenido por la EPC.

**Valoración de pasivos contingentes**

Tal y como se describe en el “Manual para la Evaluación, Asignación y Valoración de Riesgos”<sup>5</sup>, se emplearán para la valoración de los pasivos contingentes aquellos riesgos retenidos por la EPC que se encuentren en el cuadrante rojo del mapa de riesgos, es decir, aquellos riesgos con una probabilidad de ocurrencia e impacto altos, además del riesgo de demanda retenido. En caso de aplicar para el proyecto en cuestión, se debe tomar en cuenta la clasificación por estimación de costos para tener claridad de los rangos de precisión durante cada una de las fases del proyecto (ver Ilustración 2).

El asesor de demanda debe determinar el nivel del riesgo de demanda. El riesgo de demanda total se calcula como la diferencia entre las proyecciones del escenario esperado con las proyecciones del escenario pesimista. En cuanto a la estimación de los Pasivos Contingentes derivados de este riesgo, cuando es compartido con la EPC, se calcularían evaluando la diferencia positiva entre el escenario con apoyo presupuestario y la estimación del escenario Pesimista, tomando en consideración las simulaciones y sensibilidades sustentadas por el estudio de demanda con base en las características particulares del proyecto propuesto, entendiéndose que el riesgo retenido deberá representar el percentil 95 de estas diferencias según la metodología establecida en este manual.

**Ilustración 5. Clasificación de las clases con su respectiva fase**



**Costos y cronograma detallado**

Para la fase de Factibilidad se debe contar con una estimación de costos (CAPEX y OPEX) y un cronograma más detallado y desglosado que el presentado durante la fase de Prefactibilidad, pues se

<sup>5</sup> Aprobado por el Ente Rector mediante Resolución No. ER-02-L1-2022 de 31 de marzo de 2022.

cuenta con más información. Si bien en la mayoría de los casos no se cuenta con un diseño constructivo final, se deben hacer estimaciones de costos y cronograma confiables usando prediseños y estudios técnicos como base, utilizando precios unitarios de referencia y estimaciones de las cantidades de los principales rubros del proyecto, por ejemplo, metro cúbico por movimiento de tierras, metro cuadrado según el tipo de construcción, entre otros similares. Además, se podrá presentar una proyección de gastos más desglosada que la presentada en la fase de Prefactibilidad. Durante la fase de Factibilidad se espera contar con un nivel de precisión de los gastos, según lo descrito para las clases 3 y 4 en la clasificación de AACE (ver Ilustración 4).

### 5.3 Resultados de la Factibilidad

Un factor importante para tomar en cuenta al terminar con la factibilidad del proyecto son los diseños, pues estos pueden abordarse de diferentes formas: proveer con un diseño funcional, proveer con un diseño de referencia y proveer con un diseño completo para ser usado como referencial. Sin embargo, proporcionar diseños detallados puede limitar la innovación que podría aportar el privado, por lo que no es recomendable en la mayoría de los casos.

Por otro lado, es esencial que el nivel de detalle de la información que se provee permita la correcta identificación de los requisitos clave, como la especificación para la construcción y el tiempo (límite de tiempo para la construcción o entrada en operación y la puesta en servicio). A mayor nivel de detalle, más sólidas serán las estimaciones de costos que alimentarán el modelo financiero.

Al final de la fase de Factibilidad, se toma la decisión de aprobar, cancelar o revisar el proyecto antes de que se consuman los recursos públicos. En caso de que la decisión sea aprobar el proyecto, se deberá tomar en cuenta que, a mayor detalle del alcance y de los requisitos técnicos, se podrá obtener una mejor calidad del proyecto final, pues la descripción técnica es utilizada como base para otros ejercicios de viabilidad. Además, esa información también se utiliza para especificar las obligaciones de la parte privada en el contrato y diseñar los instrumentos para evaluar el desempeño. Tomando en cuenta la definición final del alcance técnico del proyecto, se debe evitar la sobre especificación, pues esto podría aumentar el costo del servicio. El contenido de un informe técnico en fase de Factibilidad se puede ver de la siguiente manera:

| Resultado   | Nivel de profundidad  | Fuentes de información  |
|---|---|---|
| <p><b>1. Descripción del proyecto</b></p> <p>1.1. Contexto</p> <p>1.2. Diagnóstico de la situación actual</p> <p>1.3. Justificación del proyecto</p> <p>1.4. Ubicación</p> <p>1.5. Objetivos</p> <p><b>2. Anteproyecto</b></p> <p>2.1. Memoria descriptiva de la solución propuesta</p> <p>2.2. Características del proyecto.</p> | <p>Para esta fase del desarrollo del proyecto se deberá contar con una descripción detallada que incluya la relevancia del proyecto.</p>  | <p>En esta fase se podrá contar con información de fuentes secundarias, justificando su relevancia.</p> <p>Para la ubicación, se espera contar con una caracterización exhaustiva de la zona del proyecto, la ubicación, zona de influencia identificada, cartografía, zonas climáticas del área de influencia, cuerpos de agua identificados, zonas de conservación, entre otros datos relevantes.</p> |
| <p><b>3. Estudio de demanda</b></p> <p>3.1. Área de influencia</p> <p>3.2. Metodología<sup>6</sup></p> <p>3.3. Demanda actual</p> <p>3.4. Demanda proyectada por el periodo de operación</p> <p>3.5. Estimación de demanda inducida</p> <p>3.6. Análisis tarifario (si aplica)</p>  | <p>La estimación de la demanda es determinante para su análisis financiero, por lo que es necesario contar un nivel de detalle que permita realizar las estimaciones correspondientes. Este estudio debe contener el análisis de escenarios que permita realizar el caso base financiero y estimar los posibles pasivos contingentes.</p> | <p>Durante esta fase del proyecto se deberá contar con estudios formales, análisis de campo y levantamientos de información según lo amerite el proyecto.</p>   |
| <p><b>4. Especificaciones técnicas</b></p> <p>4.1. Información disponible</p> <p>4.2. Riesgos técnicos</p> <p>4.3. Estudios relevantes</p> <p>4.3.1. Estudio de topografía</p>  | <p>Los estudios relevantes deberán contar con estudios formales que funcionen, como la justificación técnica del trazado, caracterización del proceso constructivo, detalles estructurales y otras</p>  | <p>Durante esta fase del proyecto se deberá contar con estudios formales, análisis de campo, si se ameritan, y memorias de cálculo que justifiquen las conclusiones de los estudios, levantamientos de información y recomendaciones que puedan surgir de esta fase.</p>  |

<sup>6</sup> Se refiere a la metodología empleada para el cálculo de la demanda, por ejemplo, conteos, encuestas, proyecciones, etc.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>4.3.2. Estudio de la hidrología</b></p> <p><b>4.3.3. Estudio de la geología y geotecnia</b></p> <p><b>4.4. Diseño conceptual</b></p> <p><b>4.5. Expropiaciones o reasentamientos</b></p> <p><b>4.6. Identificación del desarrollo logístico del proyecto</b></p> <p><b>4.7. Plan de gestión y mantenimiento</b></p> | <p>especificaciones técnicas que determinarán el producto final.</p> <p>Los diseños conceptuales podrán incluir, sin limitarse a: cálculo de estructuras, diseño geométrico, diseños de secciones típicas transversales, sistemas de gestión y cobro, centro operativo, áreas potenciales para explotación comercial, entre otros, según corresponda para el tipo de proyecto.</p> <p>Las expropiaciones o reasentamientos deberán ser identificados detalladamente, tomando en cuenta los bienes, derechos y servicios afectados mediante un reporte fotográfico, plan de reasentamientos y otra información relevante.</p> <p>El desarrollo logístico del proyecto se refiere a los detalles de la estructuración técnica, sistemas constructivos, identificación de fuentes de materiales y áreas para su procesamiento, en caso necesario (quebradores de agregados, laboratorios para mezclas, etc.).</p> |  |
| <p><b>5. Costos y cronograma</b></p> <p><b>5.1. CAPEX</b></p> <p><b>5.1.1. Costos del terreno</b></p>   | <p>Se debe contar con una estimación de costos (CAPEX y OPEX) y un</p>   | <p>Se deben hacer estimaciones de costos confiables y un cronograma detallado, usando prediseños y</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>5.1.2. Reasentamientos<br/>                     5.1.3. Infraestructura<br/>                     5.1.4. Gestión medio ambiental<br/>                     5.1.5. Otros<br/>                     5.2. OPEX<br/>                     5.2.1. Operación<br/>                     5.2.2. Mantenimiento<br/>                     5.3. Cronograma<br/>                     5.4. Proyección de gastos a lo largo del tiempo</p> | <p>cronograma más detallado y desglosado.</p> | <p>estudios técnicos como base, que utilicen precios unitarios de referencia y estimaciones de las cantidades de los principales rubros del proyecto.</p> |
| <p>6. Conclusiones de la Factibilidad<br/>                     7. Recomendaciones para la licitación</p>   |   |   |

## 6 NORMATIVA RECOMENDADA

Para asegurar la calidad del proyecto, se deben tomar en cuenta la normativa técnica local e internacional. Como parte del análisis técnico se debe realizar un compendio exhaustivo de las normas, guías, leyes y otras regulaciones que puedan ser relevantes para el proyecto en análisis, con el fin de identificar los estándares que deberá cumplir el proyecto para satisfacer la necesidad identificada mientras se mantienen los niveles de servicio establecidos. Este tema se aborda con mayor profundidad en el “Manual para la elaboración del análisis de los Aspectos Legales”.

Algunos ejemplos del tipo de regulación que podría ser relevante de analizar son:

- Planes de ordenamiento territorial.
- Normas técnicas de construcción (aplica para carreteras, edificios, puentes, etc.).
- Especificaciones de sismo resistencia.
- Normas de seguridad vial (puede aplicar para carreteras, pero también para el diseño adecuado de escuelas, hospitales y otros centros de servicios).
- Requisitos para la infraestructura como acceso universal, diseños de hospitales, escuelas y otras normativas específicas según el tipo de proyecto.
- Guías socio ambientales, esto se amplía en el manual correspondiente.
- Normas de seguridad contra incendios, terremotos, inundaciones, y otras amenazas.
- Permisos y requisitos para la localización de infraestructura de servicios públicos (ej.: teléfono, electricidad, agua, etc.).

Estos son solo algunos ejemplos. El análisis deberá ser exhaustivo y variará según el tipo de proyecto que se desea analizar. Algunos manuales y guías de referencia por la Cámara Panameña de la Construcción son:

- Reglamento para el diseño estructural panameño (vigente a la fecha).
- Manuales internacionales como AASHTO (carreteras), manual de seguridad vial del SIECA, ACI (concreto), entre otros.
- Manual de especificaciones técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes del Ministerio de Obras Públicas de Panamá.
- Manual de requisitos para la revisión de planos, tercera edición, Ministerio de Obras Públicas de Panamá.
- Directorio de materiales sostenibles (Acabados, energía, estructura y fontanería).
- Guía de buenas prácticas ambientales básicas que se aplican en construcción y directorio de recicladores.

- Guía de buenas prácticas ambientales para concretas móviles y sus camiones mezcladores.
- Guía de construcción sostenible.
- Guía de producción más limpia para el sector construcción.
- Guía de recicladores y empresas para disposición de residuos.
- Guía para auditoría y certificación en calidad y sostenibilidad en medio urbano.
- Guía para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Guía para manejo integral de residuos y desechos.
- Guía práctica para la adaptación al cambio climático en zonas marino-costeras del Pacífico panameño.
- Manual de buenas prácticas ambientales en albañilería.
- Manual de buenas prácticas ambientales en soldadura.
- Manual de gestión socioambiental para obras en construcción