

# CAPÍTULO 1. ASPECTOS A CONSIDERAR EN UN PROYECTO

## ÍNDICE

---

<b>1. EL PROYECTO Y SUS COMPONENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. EL CICLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. DEFINICIONES .....</b>	<b>3</b>
3.1.1. <i>Plan de Acción</i> .....	3
3.1.2. <i>Subproyecto</i> .....	3
3.1.3. <i>Componentes</i> .....	3
3.1.4. <i>Plan de Acción</i> .....	3
3.1.5. <i>Planteo y Análisis de Alternativas Para Cada Componente</i> .....	4
<b>3.2. FASE I – PREPARACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3. FASE II.....</b>	<b>7</b>
3.3.1. <i>Subfase II A</i> .....	7
3.3.1.1. Aspectos Técnicos .....	7
3.3.1.2. Acciones de Mejoramiento Comercial y Operativo y Apoyo Institucional .....	7
3.3.2. <i>La Subfase II B</i> .....	7
3.3.2.1. Ingeniería de Detalles de las Obras.....	7
3.3.3. <i>Subfase II C</i> .....	7
3.3.3.1. Contratación de las Acciones de Asesoría .....	7
3.3.3.2. Construcción de los Sistemas.....	8
<b>3.4. FASE III.....</b>	<b>8</b>
<b>4. FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. TECNOLOGÍA APROPIADA.....</b>	<b>10</b>
4.2.1. <i>Recomendaciones Generales</i> .....	10
4.2.2. <i>Utilización de Tecnologías de Punta</i> .....	10
4.2.3. <i>Factores a Tener en Cuenta para Definir la Solución Tecnológica</i> .....	11

4.3. SELECCIÓN EN FUNCIÓN DE INDICADORES .....11

## LISTA DE ILUSTRACIONES

### TABLAS

---

<b>Tabla 1.</b> Fases y subfases del proyecto .....	<b>2</b>
<b>Tabla 2.</b> Esquema de un Plan de Acción .....	<b>4</b>
<b>Tabla 3.</b> Ejemplo de indicadores de gestión de servicio.....	<b>13</b>



## 1. EL PROYECTO Y SUS COMPONENTES

Un Proyecto, en un sentido amplio, es la realización de un conjunto de tareas interrelacionadas por un objetivo común.

En el caso de sistemas de agua potable un Proyecto debe tener un enfoque integral, el que debe comprender -en todos los casos- en forma simultánea un conjunto de actividades relacionadas con el mejoramiento comercial, el mejoramiento operativo, la optimización, rehabilitación y ampliación de las instalaciones existentes, la ejecución de nuevas instalaciones y el fortalecimiento del ente prestador del servicio de agua potable.

Se debe siempre considerar, además en función de las mejoras del servicio de agua potable y sus instalaciones, las necesidades complementarias de optimizar, rehabilitar, ampliar o construir nuevas instalaciones de desagües cloacales.

En el caso de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable el Proyecto puede integrar un sistema local o regional tanto desde el punto de vista de la captación como del tratamiento. Se debe basar en un diagnóstico integral y debe considerar todas las partes componentes, obras, instalaciones y equipos del sistema en su conjunto, tanto para sistemas nuevos como para la ampliación o rehabilitación de sistemas existentes. Esto es, abarcando las instalaciones principales y complementarias de cada etapa, desde la captación hasta la distribución a los usuarios del servicio, incluyendo la obra de toma, su ubicación y jurisdicción, grandes conducciones, conexiones domiciliarias<sup>(\*)</sup>, tratamiento, almacenamiento, cañerías de distribución principales y secundarias, estaciones de bombeo y sus características principales, según el caso.

El Proyecto debe incluir tanto análisis de la calidad del agua cruda como los caudales disponibles y de sus variaciones durante el año para cada una de las fuentes previstas.

Todo Proyecto puede ser subdividido en subproyectos y éstos en componentes. Para cada componente se debe especificar el tipo de actividades a realizar: trabajos de asistencia técnica, contratación de servicios, adquisición y puesta en operación de equipos, construcción de obras civiles y puesta en marcha de instalaciones.

Los subproyectos y componentes de un Proyecto deben ser definidos considerando el proyecto como un todo. En caso de existir subproyectos de mejoramiento operativo y comercial, debe tener en cuenta las medidas a implementar según cada componente de los mismos para definir los parámetros de diseño a futuro, como son el agua no contabilizada, las dotaciones de producción y consumo, los sistemas que a futuro serán completa o parcialmente medidos, las tarifas vigentes o a regir y todos aquellos parámetros que puedan influir en la etapa operativa del proyecto.

La definición de las proyecciones de los parámetros técnicos seleccionados será objeto de análisis por el ENOHSA quién podrá aprobarlos o plantear las modificaciones necesarias a los mismos.

---

<sup>(\*)</sup> Se considera en estas Normas como conexión domiciliaria de agua al tramo de cañería de nexo entre la red de distribución y el inmueble servido (sea éste residencial, comercial, industrial o público) que se extiende desde la abrazadera o collar de derivación hasta la línea municipal, incluidos accesorios, medidor, válvulas y/o llaves, caja y acoplamientos.

## 2. EL CICLO DEL PROYECTO

El proyecto se debe desarrollar en un ciclo comprendido por Fases y Subfases las que se sintetizan en la **Tabla 1**:

	Fases	Subfases	Actividades
I	Fase de preinversión	Preparación y evaluación del proyecto, ajuste de las condiciones de financiamiento	
II	Fase de inversión	A	Identificación de acciones de mejoramiento comercial y operativo y apoyo institucional a desarrollar y diseño preliminar de las obras.
		B	Diseño definitivo de las acciones a desarrollar e Ingeniería de detalle de las obras.
		C	Contratación de servicios de asistencia técnica para las acciones de mejoramiento comercial y operativo y apoyo institucional. Ejecución de los servicios contratados. Elaboración de los documentos de licitación. Construcción de las obras civiles y las instalaciones del proyecto. Adquisición de equipos. Prueba y habilitación de los equipos e instalaciones.
III	Fase de operación		Puesta en marcha de acciones institucionales, comerciales y operativas programadas. Puesta en marcha de equipos e instalaciones

**Tabla 1.** Fases y subfases del proyecto

El proyectista debe tener una amplia responsabilidad en todo el proceso de identificación e implementación del Proyecto y una activa participación en todas sus Fases y Subfases, siendo de su directa responsabilidad las fases IIA y IIB.

En relación con la Subfase IIC es de su directa responsabilidad, como mínimo, la elaboración de las Especificaciones Técnicas para la contratación de obras y de los Términos de Referencia para la contratación de servicios.

El proyectista debería por otra parte participar en todas las restantes etapas de la Subfase II c), por lo menos en calidad de asesor de la Supervisión.

### 3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

#### 3.1. DEFINICIONES

##### 3.1.1. *Plan de Acción*

Se define como Plan de Acción, la identificación del conjunto de actividades específicas, con sus inversiones correspondientes su cronograma de ejecución e interrelaciones entre las áreas involucradas, para llevar a cabo un proyecto de abastecimiento de agua potable. Conforman el Plan de Acción los subproyectos con sus respectivos componentes.

##### 3.1.2. *Subproyecto*

Se considera como subproyecto a una parte definida del Plan de Acción relacionada con un área específica, tal como: mejoramiento operativo, apoyo institucional, mejoramiento, comercial, infraestructura, rehabilitación, optimización, ampliación de las instalaciones del sistema de agua potable), y/o equipamiento. El Plan de Acción se compone de subproyectos por área.

##### 3.1.3. *Componentes*

Se define como componente a cada una de las tareas identificadas que integran un subproyecto, incluyendo diagnósticos, pliegos de contratación de consultoría, pliegos de contratación de obra, especificaciones para compra de equipamiento, etc. Estas tareas deben complementarse con los montos estimados de las inversiones, cronogramas físicos y financieros de la ejecución y una detallada descripción de los términos de referencia según los cuales deben ejecutarse las mismas etc.

##### 3.1.4. *Plan de Acción*

El proyectista debe elaborar un Plan de Acción de acuerdo a los lineamientos de la **Tabla 2** en forma de cronograma que resuma los subproyectos en los que se divide el mismo y los componentes que los integran, así como la duración e interrelación de los trabajos y monto de las inversiones a realizar en el sistema a los efectos de cumplir con el objetivo.

Actividad		Plan de Acción						
		Inversión Total	Período (Meses, Semestres, Años, etc.)					
			I	II	III	IV	V	VI
Nombre del Subproyecto 1	Nombre del Componente 1	monto	monto *	monto	monto	monto	monto	monto
	Nombre del Componente 2							
	Nombre del Componente 3							
Nombre del Subproyecto 2	Nombre del Componente 1							
	Nombre del Componente 2							
	Nombre del Componente 3							
Nombre del Subproyecto 3	Nombre del Componente 1							
	Nombre del Componente 2							
	Nombre del Componente 3							
Sub-Totales (\$)								
Totales (\$)								

\* Inversión prevista para el período

**Tabla 2.** Esquema de un Plan de Acción

### 3.1.5. Planteo y Análisis de Alternativas Para Cada Componente

El estudio a realizar debe incluir el planteo y análisis de las diversas alternativas posibles en cada componente, para alcanzar los objetivos previstos.

Se debe descartar aquellas alternativas que no son viables por razones técnicas, ambientales o legales, reduciendo la evaluación económica y financiera a aquellas que si lo son y además, se debe determinar los puntos en los que es necesario profundizar los estudios, abandonando aquellos proyectos que presentan algún aspecto francamente desfavorable para su viabilización.

## 3.2. FASE I – PREPARACIÓN DEL PROYECTO

Las tareas que se deben desarrollar en la Fase I son las siguientes:

- Definir el objetivo y alcance general del Proyecto.
- Recopilar datos y antecedentes ambientales, de información institucional y legal, de información socio económica, de información económico financiera y de información técnica. Esta última debe contener al menos el estado actual de la prestación de servicios de agua potable y desagües cloacales, consignando la cobertura y calidad de los mismos y el estado de las instalaciones.



- c) Realizar un diagnóstico de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable y de las necesidades a satisfacer con el proyecto.

El proyectista debe reconocer las fuentes de información y establecer la confiabilidad de las mismas, identificando las alternativas básicas de solución, de acuerdo a los objetivos.

- d) Fijar los datos básicos y determinar la demanda de agua potable, de acuerdo a la confiabilidad detectada de las fuentes de información y a los objetivos propuestos. Puede haber ajustes posteriores en función de la incorporación de nueva y/o mejor información o de los análisis económicos y financieros. Las normas para la realización de los estudios demográficos y el estudio de demanda se encuentran en el Capítulo 2 de la presente Norma.

- e) Identificar un Plan de Acción

Es esta etapa se debe analizar, en forma integral la idea del proyecto para verificar que se satisfacen las necesidades detectadas las que podrán estar interrelacionadas con un plan de desarrollo o con las políticas para un sector o región o bien como complemento de otro proyecto en estudio, tal como sucede en programas de radicación industrial, de desarrollo urbano o emprendimientos hidroeléctricos, todos ellos deben ser tenidos en cuenta por el proyectista.

- f) Evaluar Financieramente el Plan de Acción

En esta etapa se debe estudiar los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia de llevar a cabo el estudio. La elaboración debe incluir un análisis preliminar del mercado (usuarios actuales y potenciales), de los aspectos técnicos actuales y futuros y una evaluación financiera y económica realizada sobre cifras aproximadas, para cada alternativa básica de solución para cada componente.

La evaluación económica debe identificar y explicitar los costos y beneficios, para lo que debe definirse, con precisión, las situaciones con proyecto y sin proyecto, es decir clarificar acabadamente que sucederá si el proyecto no es ejecutado, determinando en cada caso y para cada período la demanda satisfecha (o insatisfecha).

- g) Considerar los Aspectos Institucionales que puedan influir en una buena Operación del Sistema

Debe quedar formalizado todo lo relativo a las instituciones participantes del proyecto, su función y compromiso. Es decir deben definirse las organizaciones que intervendrán como prestatario, ejecutor, garante, aportante de las contrapartidas locales, administrador, operador, regulador, etc.

- h) Desarrollar un Estudio de Prefactibilidad que permita una Evaluación Preliminar

Los resultados del estudio de prefactibilidad, deben ser utilizados para definir si es justificable continuar con las inversiones que implican las etapas posteriores de desarrollo y que aspectos son críticos, requiriendo una investigación de mayores proporciones, tales como análisis mas profundos del mercado, ensayos de laboratorio, relevamientos de campo, etc.

i) Estudio de Factibilidad

Este estudio debe proporcionar las bases técnicas, ambientales, económicas, financieras, institucionales y legales, para decidir el proyecto.

Cuando se trate de grandes proyectos que incluyen un componente importante de obra, en los que la obtención de la totalidad de la información requiere fuertes inversiones el estudio de Factibilidad debe incluir un análisis detallado de:

- El mercado, representado por los usuarios actuales y potenciales.
- La tecnología que es posible aplicar al proyecto.
- El tamaño del proyecto, definido por sus variables principales.
- Las localizaciones posibles de las diferentes instalaciones, especialmente de las fuentes de agua, su tratabilidad y su ubicación respecto de posibles vuelcos contaminantes.
- Las condicionantes ambientales, durante la etapa de construcción.
- Las condicionantes ambientales en la etapa de operación considerando en particular la interrelación con el sistema de desagües cloacales.
- Las condicionantes de orden legal e institucional.
- La necesidad de desarrollar acciones de desarrollo y fortalecimiento institucional o de mejoramiento comercial.
- La necesidad de optimizar o rehabilitar las instalaciones existentes.
- La tecnología apropiada, concordante con las condiciones definidas por las fuentes de agua y/o cuerpo receptor y la experiencia local de operación.
- La mejor localización posible de las instalaciones a construir, incluyendo en este análisis los impactos ambientales y el costo de las tierras y sus mejoras.
- El tamaño adecuado del proyecto, considerando para ello las partes componentes y las probables etapas constructivas de las instalaciones de acuerdo a períodos de diseño considerados como de costo mínimo.
- La mejor oportunidad de expansión del sistema, en concordancia con los períodos de diseño adoptados.
- Las mejores condiciones de financiamiento para ejecutar las ampliaciones, de acuerdo a las etapas de crecimiento previstas.

El producto de esta etapa debe ser la identificación de las acciones necesarias de apoyo institucional y de mejoramiento comercial y operativo y la definición de un tamaño definitivo de las obras (capacidad de producción de agua). En particular para las obras debe definirse un emplazamiento definitivo de las instalaciones principales del sistema, la resolución de las obras de mitigación ambiental necesarias, los costos de inversión y producción identificados y la maximización de la rentabilidad económica y financiera del proyecto, para lo que el estudio debe incluir un cronograma detallado de inversiones, desagregadas en los grupos más importantes, tales como costos de ingeniería,

costos directos e indirectos de obra, costos financieros, gastos de administración, costos operativos directos e indirectos, costos de mantenimiento, costos de reposición, costos de ampliaciones menores, etc.

### **3.3. FASE II**

Durante esta fase se deben completar las obras civiles e instalaciones del proyecto y establecer, en forma detallada, el modo cómo se materializarán las acciones de mejoramiento comercial y operativo y de apoyo institucional.

La Fase II debe desarrollarse en varias etapas, en forma secuencial, cada una de ellas debe encararse una vez completada la anterior.

#### **3.3.1. Subfase II A**

##### **3.3.1.1. Aspectos Técnicos**

En esta etapa el proyectista debe realizar el diseño preliminar de las obras a construir y las especificaciones técnicas de las obras como de los equipos a adquirir, incluyendo la determinación de los costos de obra, del equipamiento, costos operacionales y de mantenimiento.

##### **3.3.1.2. Acciones de Mejoramiento Comercial y Operativo y Apoyo Institucional**

En relación a estas acciones se debe redactar, en detalle, los Términos de Referencia para la contratación de servicios y las acciones de asesoría y las Especificaciones Técnicas para la compra del equipamiento necesario.

#### **3.3.2. La Subfase II B**

##### **3.3.2.1. Ingeniería de Detalles de las Obras**

El proyectista en esta fase debe realizar la ingeniería de detalle de las obras definidas según los criterios recomendados en la presente Norma. Debe incluir también los Cálculos, Análisis de Precios, Presupuestos, Pliegos de Especificaciones Técnicas, los Manuales de Operación y Mantenimiento del Sistema y los Programas de Contingencia para aquellas partes de los Sistemas que los requieran.

#### **3.3.3. Subfase II C**

##### **3.3.3.1. Contratación de las Acciones de Asesoría**

En esta subfase debe realizarse la contratación de servicios de Asesoría y la redacción de las Normas y Procedimientos para concretar las acciones previstas.

### 3.3.3.2. Construcción de los Sistemas

Esta fase no es responsabilidad del proyectista pero se recomienda que el proyectista actúe como asesor de la inspección de las obras en ejecución.

En la etapa de construcción de las obras se debe realizar una verificación cuidadosa de las medidas de mitigación ambiental proyectadas, según la norma establecida en el Capítulo 15 de la presente Norma.

### 3.4. FASE III

En esta fase, simultáneamente con la habilitación del servicio se desarrollarán las acciones de mejoramiento comercial y operativo y apoyo institucional definidas en las etapas anteriores.

Siempre es conveniente que el proyectista esté al tanto de los resultados de la implementación del proyecto en la etapa operacional, lo que le permitirá hacer ajustes en próximos diseños si se detectan desvíos importantes.

## 4. FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proyectista debe tener en cuenta las etapas en las que secuencialmente se desarrollará el diseño de las obras y cual o cuales son las oportunidades de evaluación, utilizando para ello metodologías compatibles con los datos disponibles y su grado de precisión.

Debe tener en cuenta en la enumeración de las tareas previas que se requieren para realizar la evaluación de diseños alternativos que no es necesario completar el diseño de las obras para realizar su análisis, basta para ello:

- Identificación de las obras a diseñar.
- Estudios de Base (Información secundaria).
- Diseños de ingeniería a nivel de Anteproyecto.
- Estudios de impacto ambiental.
- Estudio preliminar de costos y operación.
- Evaluación.

En caso de ser viable la ejecución de las obras se desarrollará la etapa posterior que consta de los siguientes pasos:

- Estudios de Base (Información primaria).
- Desarrollo de la Ingeniería.

- Costos de obra.
- Costos operacionales.
- Ejecución de la obra.

En el caso que la evaluación dé como resultado la inviabilidad del proyecto esta segunda etapa debe ser eliminada.

#### **4.1. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Para la etapa de evaluación del estudio el proyectista debe haber planteado diversas alternativas de las obras y acciones previstas y de las posibles ubicaciones de las instalaciones más importantes.

Al momento de efectuar la evaluación de dichas alternativas (tanto de procesos, construcción y operación como de materiales a utilizar) se debe tener en cuenta las condiciones singulares de la localidad donde se realizarán las obras (nivel socio económico, posibles fuentes a utilizar, evolución demográfica prevista, características topográficas y geotécnicas del área, etc.) y como las mismas condicionan el proyecto.

En todos los casos se debe analizar la posibilidad de ejecutar las obras en etapas, asegurando que la oferta de servicios supere permanentemente la demanda, minimizando inversiones ociosas en instalaciones y equipamientos. Se debe evitar inversiones prematuras o excesivas y hacer el mejor uso posible de las instalaciones existentes.

Se debe determinar, para cada alternativa en análisis, los costos de inversión, de operación y de mantenimiento del servicio, en términos totales y unitarios. Los costos de inversión deben incluir las inversiones fijas, los costos asimilables por el proyecto y las inversiones en activos de trabajo, desagregados en moneda local y moneda extranjera.

Cuando se trate de soluciones que brindan similares beneficios en términos de protección de recursos ambientales o sociales, población beneficiada, etc., la selección puede efectuarse en base a criterios de mínimo costo, comparando para ello el valor presente neto (VPN) del flujo de costos totales anuales de cada proyecto con una tasa de descuento que se debe fijar en cada caso.

Si la alternativa a seleccionar implica la utilización de nuevas tecnologías, las mismas deben contar con una corroboración experimental y deben ser previamente aprobadas por el ENOHSA. Para ello deben acompañarse de su correspondiente justificación técnico-económica, elaborada en forma lo más detallada y explícita posible, consignando las ventajas de su aplicación.

Se debe tener en cuenta para la atribución de prioridades de inversión los siguientes criterios: Terminar obras en proceso de ejecución, beneficiar el máximo número de habitantes, mejorar la cobertura y calidad de los servicios, aumentar el nivel de bienestar de las comunidades, aminorar los impactos ambientales y disminuir el grado de contaminación existente.

En todos los casos se debe tener en cuenta que el sistema debe funcionar con eficiencia, con cuentas equilibradas o superavitarias, a plena capacidad y producir beneficios sanitarios y socioeconómicos en forma permanente.

Una vez establecido el orden de prioridad de las obras y acciones se debe preparar el cronograma de inversiones a corto, mediano y largo plazo.

Se debe considerar que la eficiencia en la prestación del servicio depende de la adecuada planificación inicial del sistema. Por ello la alternativa seleccionada debe:

- Plantear objetivos claros y normas precisas para las etapas de construcción y operación.
- Realizar un estudio realista de la viabilidad financiera y previsión de mecanismos alternativos para contingencias.
- Analizar las tareas y costos asociados de mantenimiento, de manera tal de asegurar que todas las instalaciones funcionen adecuadamente durante el tiempo previsto.
- Analizar las tareas y costos asociados a la supervisión y regulación de la prestación.
- Informar claramente a todos los beneficiarios del sistema, de la política tarifaria a aplicar, considerando los costos que ello representará en términos de: difusión y de subsidios (si se resolviera aplicarlos).

## **4.2. TECNOLOGÍA APROPIADA**

### **4.2.1. Recomendaciones Generales**

La concepción del proyecto y la selección de la tecnología se debe adecuar al lugar de emplazamiento del sistema y a los recursos disponibles en el mismo para su construcción, operación y mantenimiento.

Antes de proceder a la selección del tratamiento de potabilización, grado de complejidad de los equipos e instrumentación, materiales y métodos constructivos de las plantas y estaciones de bombeo se debe considerar las características del lugar donde se implantará la obra, la disponibilidad de recursos tecnológicos y humanos y la cultura, respecto a la operación y el mantenimiento instalada en la entidad que tendrá a su cargo la explotación.

### **4.2.2. Utilización de Tecnologías de Punta**

Tecnologías de punta sólo se deben proyectar si se garantiza la operación y mantenimiento correspondientes a las mismas. En ese sentido se debe tener en cuenta los recursos humanos disponibles y la institución a cargo de la operación.

#### 4.2.3. Factores a Tener en Cuenta para Definir la Solución Tecnológica

Los principales factores a tener en cuenta para definir la solución tecnológica son: la calidad del agua de las fuentes, el grado de tratamiento requerido, la necesidad o no de bombeo, la utilización de materiales y mano de obra local. No puede dejar de considerarse para la captación, transporte, tratamiento y distribución del agua los siguientes aspectos:

- La existencia de personal idóneo o la posibilidad de capacitar los recursos humanos que la alternativa tecnológica en estudio requiere para la construcción y operación de los sistemas y plantas.
- La existencia de restricciones locales, tales como: programas de protección industrial, disponibilidad de recursos materiales, dificultades para realizar adquisiciones en el exterior, etc.
- La dinámica local existente, en lo relacionado con modificaciones de precios de productos, cambios o innovaciones tecnológicas, cambios sociales, etc.
- La relación existente entre la demanda y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuadas para consumo humano.
- La existencia y organización de una institución o entidad local para desarrollar actividades relacionadas con el abastecimiento, tratamiento y distribución del agua.

Se debe seleccionar la tecnología que mejor cumpla con los siguientes objetivos: presente elevada eficiencia, sea de simple construcción, operación y mantenimiento, presente un alto grado de confiabilidad y flexibilidad, haga el mayor uso posible de recursos locales, tanto humanos como materiales, asegure el suministro continuo de agua en calidad adecuada y de calidad satisfactoria al mayor número de usuarios, brinde el servicio accesible en función de los recursos económicos existentes.

#### 4.3. SELECCIÓN EN FUNCIÓN DE INDICADORES

El proyectista puede analizar la solución propuesta en las alternativas elaborando una matriz con indicadores típicos del servicio, ya sea en el caso de un servicio en funcionamiento o bien uno a proyectar.

En el caso de que se deba elaborar un proyecto para un servicio en operación se debe comenzar su estudio utilizando indicadores del servicio para tener un panorama de la situación. Los indicadores de gestión surgen de información operativa, comercial, técnica, financiera, planificación, etc. que debe solicitarse al operador.

A título de ejemplo se indican en la **Tabla 3** algunos indicadores normalmente utilizados.

Número de Orden	Definición del Indicador	Cálculo	Expresado en
1	Cobertura en superficie de la localidad con sistema de agua potable	Area con sistema de agua/área total	%
2	Índice de cobertura de agua potable para la Población abastecida	Población servida con agua/total de la población	%
3	Cobertura de la red de agua potable	Largo total de calles con red de distribución/Largo total de calles con viviendas	%
4	Índice de cobertura de desagües cloacales	Población servida con cloacas/total de la población	%
5	Producción de agua per capita o dotación de producción	Volumen de agua producida por día para la población servida con agua potable	m <sup>3</sup> /hab . día
6	Consumo Medio Per Capita	Volumen de Agua Consumido por habitante día.	m <sup>3</sup> /hab . día
7	Índice de Agua no Contabilizada	Volumen producido - Volumen consumido) / Volumen producido	%
8	Índice Productividad del personal de agua potable	Cantidad de conexiones de agua / N° de personal	N° de conex. De agua./ N° personal
9	Productividad del personal total (1)	(Cantidad de conexiones de agua + cantidad de conexiones de cloacas) / N° de personal total	(N° de conex. de agua + N° de conex. de cloacas)/ N° personal
10	Índice de utilización de la capacidad de producción	Volumen promedio diario de agua producida / Capacidad Instalada de producción	m <sup>3</sup> /día producidos / m <sup>3</sup> /día cap. prod. = %
11	Índice de uso de la capacidad de transporte de las conducciones	Volumen promedio transportado diario / Capacidad de transporte instalada	m <sup>3</sup> / día transportados / capacidad instalada (2)
12	Índice de capacidad de tratamiento	Volumen promedio de agua tratada/capacidad instalada de tratamiento	m <sup>3</sup> /día tratados en planta / m <sup>3</sup> /día capacidad instalada =%
13	Índice de uso de estaciones de bombeo	Volumen promedio diario de agua elevada / Capacidad de bombeo instalada	%
14	Índice de Capacidad de reserva	Capacidad de reserva instalada/Volumen promedio de agua distribuida por día	%
15	Índice Consumo unitario de coagulantes	Consumo de coagulante/Volumen de agua tratada	Kg/m <sup>3</sup>
16	Índice Consumo unitario de cloro	Consumo de cloro/Volumen de agua tratada	Kg/m <sup>3</sup>
17	Índice Consumo unitario de energía para captación	Consumo de energía para la captación / Volumen de agua captada	KWH/m <sup>3</sup>
18	Índice Consumo unitario de energía para tratamiento	Consumo de energía para tratamiento / Volumen de agua tratada	KWH/m <sup>3</sup>
19	Densidad de Unidades de Consumo (UCA) de Agua por Conexión	Número de UCA de Agua / Número de Conexiones de Agua	Número



Número de Orden	Definición del Indicador	Cálculo	Expresado en
20	Índice de Micromedición	N° clientes con micromedidor/N° clientes	%
21	Índice de Macromedición	Volumen de Agua Macromedido / Volumen de Agua Producido	%
22	Extensión de Redes por Conexión de Agua	Extensión de Red de Distribución de Agua/ Número de Conexiones de Agua	m/conexión
23	Índice de Facturación de Agua	Volumen de Agua Facturado/Volumen de Agua Producido	%
24	Índice de Morosidad de Facturación	Facturación Total/recaudación total	%

**Tabla 3.** Ejemplo de indicadores de gestión de servicio

En el caso de un proyecto nuevo se debe efectuar un estudio comparativo en base a los indicadores utilizados referidos a servicios que apliquen tecnologías similares a las previstas en el País, en la Provincia o en la Región. Se debe seleccionar aquellas alternativas que permitan satisfacer dichos índices.

Para servicios existentes la comparación entre los valores obtenidos para los indicadores y los valores considerados adecuados para el sistema en análisis debe servir de base para corregir las tecnologías aplicadas.