



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

**PAPS**

Programa de  
Agua Potable  
y Saneamiento

## **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) LOS TAJOS**

**Criterios de valoración de tecnologías de tratamiento  
secundario de agua residual en función de variables: caudal,  
entorno y cambio climático**

### ***Antecedentes PTAR Los Tajos***

Uno de los principales objetivos del saneamiento ambiental es el tratamiento de las aguas residuales.

En el 2008 se inicia el proceso con la publicación del cartel para diseño y construcción de la PTAR Los Tajos. Pero es hasta el 2015 que entra en operación, ofreciendo tratamiento preliminar y primario.

En esta nueva etapa, la Unidad Ejecutora del Programa de Agua Potable y Saneamiento tiene el reto de determinar la tecnología a utilizar para alcanzar el tratamiento secundario, cumplir con la normativa nacional y devolver al ambiente un agua de mejor calidad. Hoy en día, los criterios técnicos, deben ser complementados con criterios sociales, ambientales, de salud y seguridad ocupacional, de eficiencia energética, reducción de emisiones, entre otros.

### ***Objetivos Específicos***

- Dar tratamiento completo a las aguas residuales del Área Metropolitana de San José.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

**PAPS**

Programa de  
Agua Potable  
y Saneamiento

- Cumplir con los parámetros de vertido de la normativa nacional.
- Cerrar la brecha del Objetivo de Desarrollo Sostenible #6 de la ONU.
- Determinar los criterios técnicos y financieros de valoración de las tecnologías existentes, aplicables a la PTAR Los Tajos.
- Incorporar en la valoración, criterios sociales, ambientales, de salud y seguridad ocupacional, así como eficiencia energética y reducción de emisiones.

### ***Objetivo general del estudio***

Valorar opciones tecnológicas para el tratamiento de agua requiere analizar una amplia variedad de factores, evaluar criterios financieros, físicos y matemáticos, así como criterios intangibles o que dependen de la percepción social.

La suma de estos factores debe realizarse mediante metodologías probadas; como el Método de Jerarquías Analíticas, propuesto por el doctor en matemáticas Thomas L. Saaty.

Las matrices de valoración, realizadas por consenso, bajo el apoyo del criterio de experto, buscan cerrar estos procesos con mayor objetividad.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS

Programa de  
Agua Potable  
y Saneamiento

### ***Criterios de valoración***

a. **Costos Asociados:** Entre los costos asociados se deben considerar los de construcción, los de operación y mantenimiento, estimados a valor presente para su comparación, así como la vida útil de los equipos y del sistema en general.

b. **Diseño y Construcción:** En los criterios de diseño y construcción se comprenden la tecnología del diseño propuesto, los requerimientos de áreas, la complejidad de construcción y equipamiento. También se debe considerar el nivel de automatización que cada tecnología requiere. Todo lo anterior, sin perder de vista el acoplamiento a la infraestructura existente en sitio.

c. **Operación:** En primera instancia se debe considerar la confiabilidad de la operación. El tener referencias de la tecnología, aplicada a una escala similar en función del caudal permite asegurar el éxito de la inversión. Los requerimientos de personal y sus niveles de capacitación es otro criterio que afecta la selección de la tecnología, así como la disponibilidad de repuestos en tiempo oportuno y disponibilidad de centros de soporte o de servicio eficientes para los equipos a instalar.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

**PAPS**

Programa de  
Agua Potable  
y Saneamiento

d. Impacto Ambiental: Adicionalmente a los efectos ambientales que se pueden valorar en un Estudio de Impacto Ambiental, la valoración de opciones debe incluir temas como la reducción de la factura energética, la reducción de la huella de carbono mediante el manejo de las emisiones, la reducción en la producción de desechos, la dependencia de algunos productos, y valorar la posibilidad de generar subproductos del tratamiento que puedan tener un valor económico.

e. Entorno Social Debido a la ubicación de la PTAR, la inclusión de la comunidad y la percepción del proyecto son criterios de valoración para las tecnologías propuestas. Aspectos como ruido, olores, contaminación visual, son temas de importancia para comunidades o actividades humanas cercanas, sin dejar de lado temas de salud pública.

### ***Ponderación de criterios de valoración***

**a. Caudal:** Entre mayor sea el caudal, mayor peso tendrán los criterios de área, eficiencia, costos operativos y requerimiento de personal y su capacitación. A la vez, al aumentar la inversión, el aseguramiento de la tecnología mediante la revisión y referencias a experiencias de operación en sistemas de caudal similar aumenta en importancia.

**b. Entorno Ambiental:** Los criterios de ponderación varían según la ubicación de las PTAR. En nuestro caso la planta se ubica camino a un centro poblacional, con instalaciones cercanas tales como un aeropuerto, hospitales y centros educativos, así como de entretenimiento.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS

Programa de  
Agua Potable  
y Saneamiento

Todo esto hace que algunos criterios aumenten en su ponderación, como es la contaminación visual y la percepción social del proyecto y su tecnología. Otro factor a considerar es el clima local; condiciones climáticas como la dirección y velocidad del viento, la humedad relativa, la radiación solar, toman mayor relevancia en condiciones como la de Los Tajos.

**c. Huella Carbono:** En un proyecto de inversión como la PTAR Los Tajos se debe considerar la huella de carbono que este pueda generar. La emisión de gases de efecto invernadero no solo está relacionada con los subproductos metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), entre otros. También está relacionado con las construcciones, la importación de equipos, la generación de desechos y otros.

### ***Proceso en desarrollo***

Estos criterios y su ponderación son únicas para las condiciones de la PTAR Los Tajos, y variarán en el análisis de otros proyectos. El proceso que se realiza desarrolla la toma de decisiones con base en la participación de expertos que aportan sus conocimientos en sus respectivas áreas.

El proceso que lleva la PTAR Los Tajos, incluye la participación de personal de diversos departamentos del AYA, quienes se capacitan en temas transversales para compartir ideas y conocimientos, con miras a la generación de las matrices de toma de decisiones de Thomas Saaty, a partir de la cual se definirán los criterios finales.