



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

# Catálogo de Plantas Potabilizadoras tipo “Plug and Play”

CÓDIGO: GTE-106-02-F2

Líder de proyecto: Rodolfo Araya Álvarez

Revisado por: Andrés Lazo Páez

Aprobado por: German Mora Rodríguez

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
+506 2242-5000 \* [www.aya.go.cr](http://www.aya.go.cr)  
Pavas, San José, Costa Rica



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL  
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, **Eric Alonso Bogantes Cabezas**

---

---

**N° Cédula:** 5-251-0327

---

**Dependencia:** Gerencia General

---

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).


Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

**E-mail:** [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5090



**Firma:** \_\_\_\_\_

Firmado digitalmente  
por ERIC ALONSO  
BOGANTES CABEZAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.06.16  
17:21:24 -06'00'

	<b>Perfil de proyecto I+D+i</b>			Página 2 de 10
Macroproceso: Gestión Técnica	Proceso: Investigación y Desarrollo	Subproceso: Investigación Aplicada	Código GTE-106-02-F2	<b>N° de Versión:</b> 01
Elaborado por: Laura Hernández	Revisado por: Andrés Lazo Páez	Aprobado por: German Mora Rodríguez	Fecha de aprobación: 0708/19	

## TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVOS.....	4
1.1.	Objetivo general.....	4
1.2.	Objetivos específicos .....	4
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
4.	METODOLOGÍA .....	5
5.	TIEMPO PROYECTADO DE EJECUCIÓN .....	7
6.	CONTROL DE CAMBIOS DEL PERFIL .....	10
7.	ANEXOS .....	10



## 1. INTRODUCCIÓN

Con el avance en las investigaciones en salud, el desarrollo de equipos de monitoreo de la calidad del agua y el fortalecimiento de las capacidades de los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento, se han determinado contaminantes en la matriz agua que anteriormente eran desconocidos para los operadores y los usuarios de los sistemas de abastecimiento. Aunado a lo anterior, en algunos casos las actividades humanas han afectado de manera negativa las fuentes de agua y por consiguiente su calidad. Por todo lo anterior, las empresas que gestionan los sistemas de agua potable y saneamiento (APS) enfrentan nuevos retos para asegurar la calidad del agua que debe suministrarse a los usuarios.

Las áreas encargadas de la formulación y construcción de plantas potabilizadoras requieren de herramientas para poder conceptualizar, diseñar, costear, construir y trasladar a las áreas operativas el conjunto de procesos y operaciones que representan los sistemas de potabilización. En muchas de las ocasiones, estas áreas mencionadas cuentan con poco tiempo para la realización de todas estas actividades.

A raíz de la situación planteada en los párrafos anteriores, el Área de Diseño de la UEN de Programación y Control (PyC) de la Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo (SAID), solicita a la UEN de Investigación y Desarrollo (I+D) la ejecución de un proyecto de investigación que documente un catálogo de posibles alternativas disponibles en el mercado para la potabilización de los contaminantes más frecuentes en los sistemas de abastecimiento de agua del AyA y de los Sistemas Delegados. Esta solicitud se realiza mediante el Formulario de Solicitud de Inscripción de Iniciativa I+D+i con código: [GTE-106-02-F1](#).



## 2. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo general

Documentar las alternativas tecnológicas para los procesos de potabilización, disponibles en el mercado nacional e internacional, para que formen parte de las actividades de análisis y toma de decisiones en proyectos de abastecimiento de agua para sistemas AyA y de ASADAS.

### 1.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de las afectaciones de calidad de agua para consumo más comunes para los sistemas de AyA como de las ASADAS.
- Desarrollar una herramienta para la elaboración de estudios de mercado sobre el tema de plantas potabilizadoras.
- Realizar un estudio de mercado, utilizando la herramienta desarrollada, de las alternativas tecnológicas existentes para la potabilización del agua, según los resultados obtenidos de las afectaciones más comunes de calidad del agua.
- Consolidar en un documento escrito, las tecnologías convencionales y no convencionales (de avanzada) utilizadas más frecuentemente para la remoción de los contaminantes determinados en el diagnóstico realizado.
- Realizar una estimación de costos de capital (inversión) y de operación y mantenimiento (O&M) para cada solución identificada.
- Identificación de las condiciones técnicas y comerciales que se deben satisfacer para una correcta implementación de las alternativas de potabilización estudiadas.



### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se describe en este documento será una herramienta desarrollada para los procesos de formulación y diseño, así como administración de proyectos de la institución, para los cuales se describirán las tecnologías existentes para la remoción de los contaminantes más comunes encontrados en las fuentes de agua utilizadas para consumo humano. Entre las características que se presentarán para cada una de las alternativas analizadas se encuentran las siguientes:

1. Operaciones y procesos unitarios utilizados.
2. Contaminantes que se pueden remover.
3. Consideraciones técnicas y comerciales importantes para el desarrollo de proyectos con estas tecnologías.
4. Costos de capital y de O&M.
5. Limitaciones de la tecnología.
6. Requerimientos básicos para implementación de la tecnología.

Adicionalmente, se desarrollará una herramienta que permita la realización de estudios de mercado para tecnologías de potabilización, la cual podrá ser utilizada en un futuro por las áreas de diseño para la formulación de proyectos.

### 4. METODOLOGÍA

El trabajo se realizará en 5 fases distintas, las cuales se desarrollarán de la siguiente manera.



### **Fase I. Diagnóstico de las afectaciones de calidad de agua.**

Utilizando la información generada por el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) e informes generados sobre el análisis de las bases de datos del LNA, se identificarán los contaminantes más frecuentes encontrados en el agua para consumo humano en los sistemas operados por el AyA y por los Sistemas Delegados. En caso de que sea posible, se asociarán los sistemas mencionados a los caudales de las fuentes afectadas.

### **Fase II. Herramienta para desarrollo de estudios de mercado.**

En esta fase se investigará sobre herramientas utilizadas para el desarrollo de estudios de mercado y se desarrollará una metodología para realizarlos en el caso de tecnologías de potabilización. En caso de que sea factible, se realizará utilizando la herramienta SICOP.

### **Fase III. Estudio de mercado para las alternativas de tratamiento analizadas.**

Con la información obtenida de la Fase I se identificarán las distintas alternativas tecnológicas existentes en el mercado nacional e internacional utilizadas para la remoción de los contaminantes en estudio. Adicionalmente, con la herramienta desarrollada en la Fase II se realizará el estudio de mercado para los procesos de potabilización seleccionados al inicio de la Fase III.

### **Fase IV. Tecnologías convencionales y no convencionales sobre potabilización.**

Se elaborará un documento escrito donde se describan las distintas alternativas existentes en el mercado para la remoción de los contaminantes seleccionados en la Fase I. Se incluirá un comparativo entre las tecnologías, criterios de dimensionamiento preliminar y consideraciones técnicas y comerciales mínimas para la implementación de estas.



### **Fase V. Estimación de costos de capital y de O&M.**

Se elaborará un documento donde se presenten costos preliminares de capital y de O&M para las tecnologías seleccionadas en el estudio de mercado.

### **Fase VI. Elaboración de Hoja Técnica Conceptual.**

Se desarrollará un documento denominado Hoja Técnica Conceptual, donde se detallarán los aspectos más importantes de la investigación realizada, con el fin de que se convierta en una herramienta para transferir los conocimientos adquiridos con el personal que así lo requiera.

## **5. TIEMPO PROYECTADO DE EJECUCIÓN**


El tiempo total estimado para el desarrollo del proyecto es de 34 semanas, aproximadamente 8.5 meses, los cuales se desglosan de la siguiente manera.

Fase I. Diagnóstico de las afectaciones de calidad de agua.

- a) Revisión de información existente: 2 semanas.
- b) Redacción de informe Fase I: 2 semanas.

Fase II. Herramienta para desarrollo de estudios de mercado.

- a) Revisión bibliográfica de herramientas para realizar estudios de mercado: 1 semana.
- b) Desarrollo de metodología para realizar estudios de mercado: 2 semanas.
- c) Redacción de informe de Fase: 1 semana.

	<b>Perfil de proyecto I+D+i</b>		Página 8 de 10
	<b>Código:</b> GTE-106-02-F2	<b>N° de Versión:</b> 01	

Fase III. Estudio de mercado para las alternativas de tratamiento analizadas.

- a) Identificación de alternativas tecnológicas para remover los contaminantes en estudio: 2 semanas.
- b) Estudio de mercado sobre alternativas identificadas: 8 semanas. Se incluye tiempo para identificar proveedores de información y tiempo para que estos desarrollen la información solicitada.
- c) Redacción de informe Fase III: 2 semanas.

Fase IV. Tecnologías convencionales y no convencionales sobre potabilización.

- a) Estudio bibliográfico de alternativas convencionales y no convencionales: 2 semanas.
- b) Redacción de informe Fase IV: 4 semanas.

Fase V. Estimación de costos de capital y de O&M.

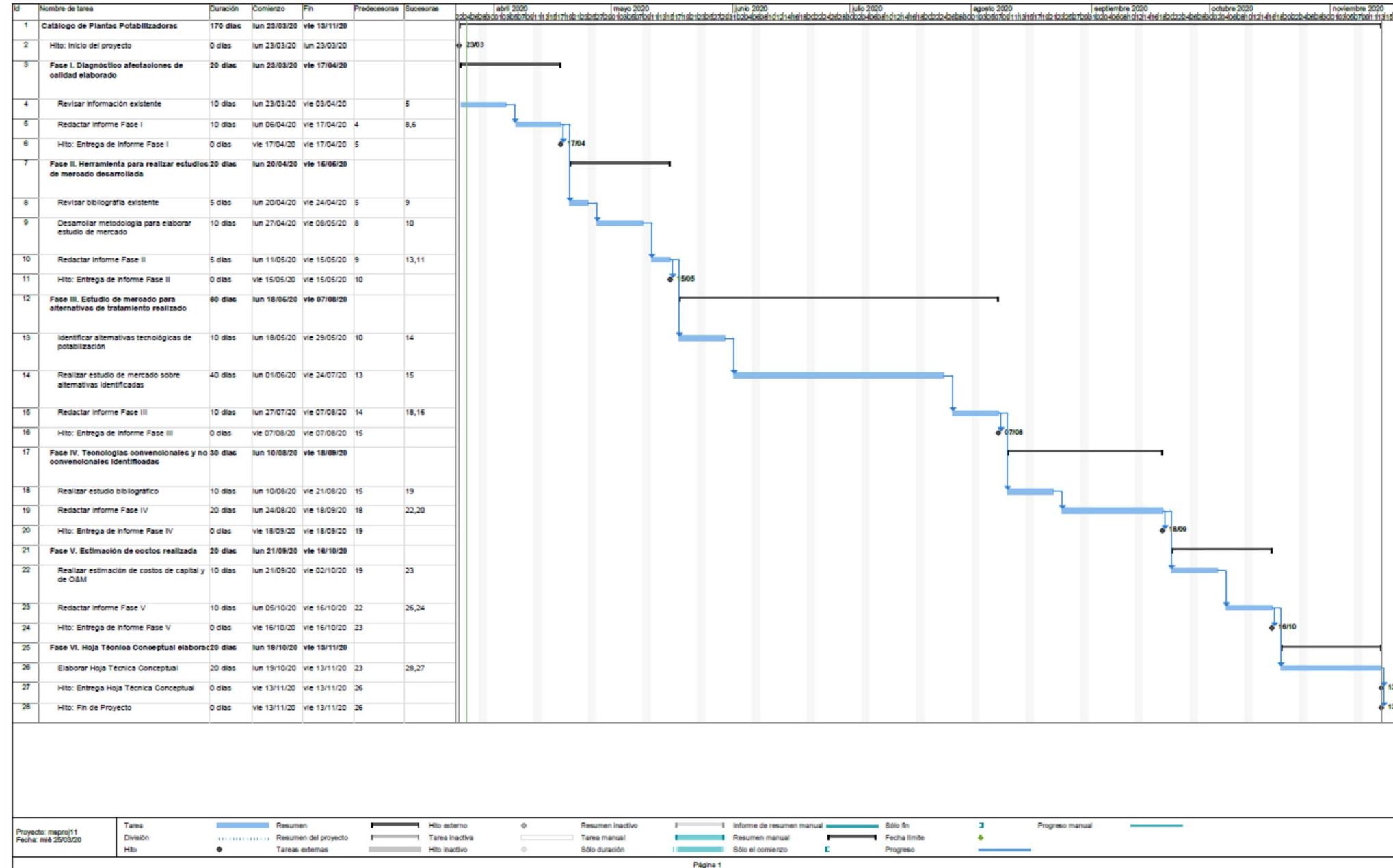
- a) Con la información obtenida del estudio de mercado y de las fases anteriores, se realiza el estimado de costos de capital y de O&M: 2 semanas.
- b) Redacción de informe Fase V: 2 semanas.

Fase VI. Elaboración de Hoja Técnica Conceptual: 4 semanas.

Es importante indicar que la duración del proyecto se ve afectada por las demás actividades en las cuales se participa y por las revisiones que deben ser realizadas por las jefaturas. En el cuadro 1 se presenta un resumen de la duración de cada una de las fases mencionadas y en la figura 1 se presenta una vista del [cronograma del proyecto](#).



Figura 1. Cronograma del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 1. Tiempo proyectado o estimado de ejecución.

Fase	Fecha Inicio	Fecha finalización	Duración estimada	Líder de proyecto
Fase I	23/03/2020	17/04/2020	4 semanas	Rodolfo Araya
Fase II	20/04/2020	15/05/2020	4 semanas	Rodolfo Araya
Fase III	18/05/2020	07/08/2020	12 semanas	Rodolfo Araya
Fase IV	10/08/2020	18/09/2020	6 semanas	Rodolfo Araya
Fase V	21/09/2020	16/10/2020	4 semanas	Rodolfo Araya
Fase VI	19/10/2020	13/11/2020	4 semanas	Rodolfo Araya

Fuente: Elaboración propia.

## 6. CONTROL DE CAMBIOS DEL PERFIL

N° Versión	Justificación de los cambios	Descripción de los cambios
2	Revisión de director de Área.	Cambios de redacción y forma. Cambios en el cronograma.
3	Revisión de director de UEN.	Agregar enlace a formulario de solicitud. Modificaciones en redacción. Agregar imagen de cronograma. Agregar enlace a cronograma. Eliminar sección de seguimiento de la ejecución. Mejoras al cronograma

## 7. ANEXOS