

CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



CIATEJ

Humedales artificiales para el tratamiento de las aguas residuales





Desarrollo tecnológico del CIATEJ

La tecnología del CIATEJ está orientada fundamentalmente a la depuración de las aguas residuales domésticas o municipales.

Esta tecnología usa procesos 100% naturales en todas sus fases de tratamiento y es el resultado de varios años de investigación y desarrollo del CIATEJ, Centro Público de Investigación del CONACYT.



Tecnología patentada

Los procesos que utiliza esta tecnología para el desarrollo de proyectos de saneamiento de aguas residuales, cuentan con patentes otorgadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

- Patente: MX/2016/037236. *Sistema y proceso para el tratamiento pasivo de aguas residuales domésticas.* IMPI.
- Patente: MX/2016/338619. *Método para tratar aguas residuales domésticas mediante el uso de plantas ornamentales.* IMPI.



Ámbito de aplicación

El sistema de tratamiento de aguas del CIATEJ® está orientado al manejo de las aguas sanitarias generadas en diferentes actividades, tales como:

- Desarrollos de vivienda
- Centros escolares
- Hoteles
- Centros comerciales
- Centros deportivos
- Parques industriales
- Otros

El sistema de tratamiento CIATEJ® tiene posibilidades de tratar algunos tipos de aguas residuales industriales. Sin embargo, en estos casos se realiza una evaluación preliminar de las características del agua a tratar en nuestros laboratorios.



Cero costo energético

La tecnología es ampliamente sustentable dado que su **costo energético es cero** y sus costos de mantenimiento y operación son mínimos comparados con los de las plantas convencionales.

Esto se debe a que es un sistema basado en procesos naturales en donde el agua residual va pasando por gravedad a través de diferentes filtros biológicos hasta lograr su depuración final en un humedal artificial.



Cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996

Parámetro	Influente	Salida del Sistema Anaerobio	Salida del Humedal Artificial	NOM-001-SEMARNAT-1996
pH, U.P.	7.5	6.8	7.0	5-10
DBO, mg/L	317.0	95.1	16.8	150
DQO, mg/L	451.0	135.3	25.2	NR
SST, mg/L	310.0	108.5	37.9	125
N-T, mg/L	62.3	45.1	29.6	40
P-T, mg/L	21.9	16.4	3.2	20
Coliformes Totales, NMP/100 mL	10 ⁷	1.6x10 ⁵	< 1,000	NR
Coliformes Fecales, NMP/100 mL	10 ⁶	3.0x10 ³	< 2,000	1x10 ³
NR: No regulado				

100%

Cumplimiento con la NOM-003-SEMARNAT-1997

Guadalajara, Jalisco a 30 de Enero del 2017

Características fisicoquímicas del agua de entrada y salida de la Planta de tratamiento de aguas residuales del CIATEJ-Z*

Parámetro	Unidad	Valor promedio de entrada** (agua residual)	Valor promedio de salida** (agua tratada)	NOM - 003- SEMARNAT-1997 (Contacto indirecto u ocasional)
pH	U.P.	7.9	7.3	-
MF	---	Presente	Ausente	Ausente
Turb	NTU	236.8	2.3	-
G y A	mg/l	66.4	1.5	15
SSed	ml/L	3.3	0	-
SST	mg/L	226.5	6.9	30
DBO ₅	mg/L	587.1	9.5	30
DQO	mg/L	1115.7	25.3	-
N-total	mg/L	176.5	96.0	-
P- total	mg/L	23.0	13.1	-
CT	(NMP/100mL)	5.1E+07	0	-
CF	(NMP/100mL)	4.0E+07	0	1,000
E. Coli	(NMP/100mL)	3.7E+07	0	-
HH	Huevos/L	-	0	≤ 5

MF: Materia Flotante; Turb: Turbiedad; G y A: Grasas y aceites; SSed: Sólidos sedimentables; SST: Sólidos suspendidos totales; DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a día 5; DQO: Demanda química de oxígeno; N-total: Nitrógeno total; P-total: Fósforo total; CT: Coliformes totales; CF: Coliformes fecales; E. Coli: Escherichia coli.; HH: Huevos de helminto.

*Las características del agua residual generadas en el CIATEJ-Z son únicas y no necesariamente son típicas de un agua residual doméstica o municipal.

**Valor promedio mensual del año 2016

100%



Integración al entorno natural

La tecnología de tratamiento de aguas residuales del CIATEJ® hace uso de **humedales artificiales** subsuperficiales plantados con especies ornamentales adaptadas al lugar donde se construyen.

Los humedales artificiales constituyen el proceso final de depuración de las aguas residuales, lo cual permite cumplir con las normas oficiales mexicanas en materia de aguas residuales tratadas.



Humedales subsuperficiales

La vegetación que se planta en el humedal desempeña un papel importante en la captura de nutrientes y otros compuestos orgánicos que son transformados en residuos amigables al medio ambiente.

El lecho filtrante del humedal que soporta la vegetación seleccionada, consiste de materiales naturales que facilitan el proceso biológico de fitodepuración.



Sistemas constructivo modular

Nuestras plantas de tratamiento son modulares y se puede adecuar al espacio disponible para el proceso.

Dado que se crea un espacio de jardín plantado con especies ornamentales, el sistema es agradable a la vista y es compatible con áreas verdes y otros ambientes destinados a actividades recreativas o de esparcimiento.



Costos mínimos de mantenimiento y operación

Debido a que nuestra tecnología está basada en procesos biológicos naturales, se evita el uso de componentes mecánicos complejos o el uso de compuestos químicos especiales.

Durante el proceso de tratamiento el agua residual no está expuesta al medio ambiente por lo que la emisión de olores ofensivos se reduce de forma evidente.

Asimismo no requiere de personal especializado para su operación dado que una persona con conocimientos de jardinería es quien proporciona el mantenimiento al sistema.



Generación mínima de biosólidos

En los procesos previos al humedal artificial del sistema se genera una cantidad mínima de **biosólidos** que se deberán remover cada **seis meses** a través de un equipo tipo “Vactor”.



Plantas ornamentales adaptadas al sistema

Nuestro Centro de Investigación ha logrado la adaptación de varias especies de plantas ornamentales en invernaderos controlados antes de su plantación en el humedal artificial.



Caña de las indias. *Canna indica*



Ave de paraíso. *Strelitzia reginae*



Plantas ornamentales adaptadas al sistema

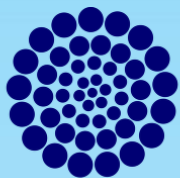


Alcatraz. *Zantedeschia aethiopica*



Agapanto. *Agapanthoideae*





CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



CIATEJ

CONTACTO:

Dr. José de Anda Sánchez

janda@ciatej.mx

OFICINA: 33.3345.5200

Ext. 2131

CELULAR: 33.1267.2341

