

# Éxito verde: alumnos Tec triunfan con tratamiento de agua con plantas



Por la creación de un **sistema de tratamiento de aguas residuales** mediante plantas, 3 **estudiantes** y 2 **docentes** del **Tecnológico de Monterrey** campus **Santa Fe** lograron el **primer lugar** en el **Greenovation Challenge** de la empresa **Siemens**.

El sistema se creó con base en el **principio científico** de **fitorremediación**, que consiste en la **descontaminación** de suelos, aire y aguas residuales utilizando **raíces de plantas**, de acuerdo con Ximena Guillén, actualmente egresada de **Ingeniería en Innovación y Desarrollo** del **Tec campus Santa Fe**.

En el **Greenovation Challenge** participaron **50 equipos** de estudiantes y docentes de Ingeniería de diferentes universidades de México, con el **objetivo** de **desarrollar una solución tecnológica** que utilizara la automatización y la gestión de datos para abordar un **desafío de sostenibilidad**.

*“Me sentí muy orgullosa al ver que **nuestro proyecto puede generar un impacto real** y que no solo nos lo dicen en la universidad, sino que nos lo confirman en una competencia nacional”*, expresa Lola Freitas, alumna de **Ingeniería Mecatrónica** del Tec en Santa Fe.



/> width="900"

loading="lazy">

El sistema de tratamiento de agua con plantas diseñado por estudiantes Tec El **proyecto Ecofitas**, para el cual se creó el sistema de tratamiento de aguas residuales, fue implementado por **3 estudiantes** del Tec en Santa Fe: **Ximena Guillén**, actualmente egresada de Ingeniería en Innovación y Desarrollo, **Lola Freitas**, alumna de Ingeniería Mecatrónica, y **Emmanuel Gutiérrez**, alumno de Ingeniería Mecatrónica.

Las alumnas y el alumno recibieron **asesoría** de **2 profesores** de la **Escuela de Ingeniería y Ciencias**: **Luis Villagómez**, quien aportó a la **automatización** y **digitalización** del sistema, y **Ricardo Macías**, responsable de la **investigación** sobre el principio de **fitorremediación**.

El sistema consiste en **4 contenedores de agua** que crean un **humedal artificial** con **flotación forzada**, técnica que maximiza el **contacto** entre las **raíces** de las plantas y los **contaminantes** del agua, de acuerdo con Emmanuel Gutiérrez.

*“Las hojas de las plantas permanecen encima del agua, sus **raíces** son las que **absorben** los **contaminantes**.”*

*“Una de estas plantas es la ‘**Typha Latifolia**’. Se encuentra en **Xochimilco** y sus **raíces absorben** más del **99 por ciento** de los **contaminantes** del agua, desde **materiales orgánicos** hasta **metales pesados**, y luego **los aprovechan como nutrientes**”, informa Ximena Guillén.*



/> width="900"

loading="lazy">

Las aguas residuales ingresan al sistema por el primer contenedor y pasan al resto con ayuda de la gravedad. El **sistema obliga al líquido a hacer contacto con las raíces** y a pasar por 3 niveles de profundidad con más o menos oxígeno, de acuerdo con Ximena.

*“Con estas medidas, **buscamos que el agua tratada cumpla con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-2021 para que podamos depositarla en áreas naturales cerca de la universidad y así, lograr restaurar el ecosistema**”, explica Ximena Guillén.*

La NOM-001-SEMARNAT-2021 establece los **límites** máximos permisibles **de contaminantes en las descargas de aguas residuales** en aguas y bienes nacionales.

Además, se integraron **componentes de automatización y gestión de datos** al sistema como: una **pantalla, sensores** de nivel de agua, temperatura, humedad, oxigenación y potencial de hidrógeno (pH), una **bomba peristáltica, electroválvulas**, entre otros.

Emmanuel Gutiérrez indica que estos **componentes sirven para recopilar y analizar los parámetros físicos y químicos** del agua. Asimismo, estos permiten **controlar el sistema** desde un laboratorio **remoto**, de acuerdo con Lola Freitas.

***“Buscamos depositar el agua tratada en áreas naturales y lograr restaurar el ecosistema”.- Ximena Guillén.***

Educación en pro del medio ambiente en el Tec Santa Fe

El profesor Luis Villagómez menciona que el **proyecto Ecofitas surgió de la necesidad de construir laboratorios vivientes** en el Tec campus Santa Fe, una de las iniciativas de transformación digital y sostenibilidad de la universidad.

“Existía la **necesidad** de tener un **prototipo** científico para estudiantes de Ingeniería en el que se pudieran hacer **pruebas de tratamiento de agua**”, recuerda Villagómez.

Las **alumnas** Ximena Guillén y Lola Freitas, y el **alumno** Emmanuel Gutiérrez, se unieron al proyecto por invitación de sus profesores. Destacan que ya **habían trabajado en equipo**, pero jamás para un reto no relacionado a sus clases.

“Ya **habíamos trabajado en proyectos exclusivamente académicos**. Sin embargo, **queríamos**



/> width="900"

loading="lazy">

La **implementación** del **sistema** de tratamiento de aguas residuales **comenzó** en **enero** del **2024** y **finalizó** en **noviembre** de ese mismo año.

“Para mí, el **reto más grande** fue la **manufactura**. El sistema está a la intemperie y lo desarrollamos durante todo el año, entonces pasamos por cada una de las estaciones. **Trabajamos bajo la lluvia** y el **sol**, en el **frío** y en el **calor**”, cuenta Lola Freitas.

En la **final** del **Greenovation Challenge** de Siemens, el equipo del Tec campus Santa Fe obtuvo el **primer lugar** frente a otros **4 proyectos** del **Tec campus Toluca**, de la **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)** y del **Tecnológico Nacional de México (TecNM)**.

**Actualmente**, el **sistema** de tratamiento de aguas residuales **cumple** con su **función original** de **laboratorio vivo** en el campus Santa Fe. De acuerdo con Luis Villagómez, se busca **mejorar** el **sistema** para ponerlo al **alcance** de más **comunidades**.

“Nos **faltan** algunos **componentes** en la **automatización** y en la **química** para **optimizar** el **tratamiento** del agua. Pretendemos **escalar** el **proyecto** para que pueda llegar a **más comunidades** con el **menor costo posible**”, concluye Villagómez.

**TAMBIÉN QUERRÁS LEER:**