

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

FACULTAD DE INGENIERÍA

*Secretaría de Postgrado*

**MAESTRÍA EN INTERVENCIÓN AMBIENTAL**

**Denominación de la asignatura o seminario: DISEÑO DE ETAPAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL POR FANGOS ACTIVADOS**

**Docentes a cargo\*:** Dra. Marcela N. Gatti.

\* Adjuntar Curriculum Vitae

**Modalidad: Una Clase Presencial y clases sincrónicas**

**Carga Horaria Total: 56 hs.**

**Régimen:** (tipo de encuentros, etc.)

CARGA HORARIA. ORGANIZACIÓN DE HORAS SINCRÓNICAS Y ASINCRÓNICAS EN EL CURSADO. Teniendo en cuenta la modalidad excepcional de cursado virtual y, si bien la exigencia de horas sincrónicas no está formalmente establecida para los cursos de posgrado de carreras aprobadas como presenciales, se solicita que aquellas asignaturas que contemplen un solo encuentro sincrónico detallen en la modalidad de cursado como organizarán el trabajo de los estudiantes en función de los diferentes recursos.

Se propone el dictado mediante clases sincrónicas, y un encuentro presencial para poder conocer el grupo de alumnos personalmente. La teoría se explica en estos encuentros, y se propone un ejercicio de resolución por parte de los alumnos que consiste en el diseño de las etapas del procesos de fangos activados siguiendo la legislación ENOHTA.

**Fecha tentativa de dictado:**

**Octubre de 2023.**

**Apoyo técnico requerido para el dictado del curso:**

**Conexión a internet, computadora con programa Excel.**

- **Fundamentación:**

Las fuentes naturales de agua (ríos, lagos, mares, etc.) sufren habitualmente procesos de contaminación que ocasionan una variación en la calidad del agua. Al ser ésta un recurso imprescindible para la vida humana y para el desarrollo socioeconómico, industrial y agrícola, una contaminación a partir de cierto nivel puede plantear un problema de salud pública. Por esta razón, las aguas residuales o efluentes líquidos derivados de la actividad humana, deben recibir un tratamiento de depuración el cual permita gestionarlos en forma adecuada. De esta manera es posible el vertido de los mismos en cuerpos de aguas receptoras sin ocasionar un daño al medio ambiente, preservando así los recursos naturales.

Los tratamientos por fangos activados han ganado un lugar importante en la zona. Estas plantas de tratamiento permiten alcanzar los límites de vertido establecidos en la legislación zonal cuando se llevan a cabo en condiciones adecuadas. Por esta razón es importante brindar ámbitos de divulgación y discusión del potencial de estas plantas para profesionales que se encuentran en actividad como para el caso de estudiantes de grado en carreras afines. El proceso de fangos activados continúa siendo la herramienta de tratamiento más empleada por su factibilidad para eliminar la materia orgánica, compuestos nitrogenados y fósforo.

Parte del entendimiento de este tipo de plantas se logra mediante su diseño. La propuesta del curso es que los alumnos sepan a que recursos bibliográficos dirigirse cuando necesitan diseñar plantas nuevas o corroborar si el proceso en funcionamiento lo hace en forma adecuada.

- **Objetivos**

Se pretende que al finalizar el curso el estudiante conozca:

- las causas de eutrofización en ríos y lagos.
- las características del agua a tratar. ¿Qué se debe analizar?
- los principales procesos biológicos que permiten reducir el contenido de materia orgánica, nitrógeno y fósforo a límites de vertido establecidos por la normativa vigente en Argentina y las Provincias de Neuquén y Río Negro.
- cómo se produce la eliminación de los contaminantes en reactores de mezcla completa y canal de oxidación.
- los parámetros que permiten diagnosticar la eliminación de contaminantes
- el diseño de las principales etapas del tratamiento por fangos activados.

- **Programa Analítico:**

**Unidad 1:** Introducción al tratamiento de aguas: Importancia del tratamiento de las aguas. Eutrofización. ¿Qué la causa? Antecedentes en la zona. Legislación. Caracterización de las aguas. Determinaciones instrumentales de

parámetro de calidad. ¿Qué se debe analizar?

**Unidad 2:** Tratamiento primario del agua residual. ¿Por qué es necesario? Etapas que lo componen: rejas gruesas, rejas finas, desarenador, decantador primario, Tanque Imhoff. Cambio en la calidad del agua en el paso por estas etapas. Diseño de etapas a partir de la legislación ENOHSA.

**Unidad 3:** Métodos biológicos de tratamientos de aguas residuales. Biotecnologías de eliminación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo. Eliminación de materia orgánica. Nitrificación. Desnitrificación. Eliminación biológica mejorada de fósforo (EBPR). Microbiología de los procesos. ¿Qué ver al microscopio?

**Unidad 4:** Tratamiento secundario: Cultivo en suspensión. Reactores de mezcla completa. Esquemas: O, AO, A2O, UCT. Canal de oxidación. ¿Qué contaminante se reduce en cada caso? ¿Qué límites de vertido puedo alcanzar con cada uno? Muestreo del tratamiento. Frecuencia y modalidad: muestras integradas y puntuales. Diseño del reactor biológico y decantador secundario.

**Unidad 5:** Tratamiento de fangos: Digestión aeróbica. Reacciones básicas. Temperatura y alcalinidad. Calidad del sobrenadante. Digestión anaeróbica. Necesidades de nutrientes y alcalinidad en los procesos anaerobios. Influencia de distintas variables ambientales. Tipos de reactores. Calidad del sobrenadante. Espesado previo. Generación de biogás. Secado del fango. Diseño del digestor aeróbico y anaeróbico.

- **Modalidad de Evaluación:**

El alumno deberá entregar el diseño de un Decantador primario, siguiendo la metodología ENOHSA, este informe que será entregado en formato pdf será acompañado por el cálculo en la planilla excel.

- **Bibliografía**

- American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 20<sup>th</sup> edn, Washington DC, USA, 2005.
- Leslie Grady Jr. C.P., Daigger G.T., Lim, H.C.. *Biological Wastewater Treatment*. Marcel Dekker, Inc. New York, 1999.
- Metcalf & Eddy. *Wastewater Engineering: Treatment and reuse. 4<sup>th</sup> Ed.* McGraw Hill, New York, 2003.
- Water Environmental Federation. *Wastewater Treatment Plant Design*. WEF and IWA Publishing, Alexandria, 2003.

- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. *Introducción a los tratamientos de aguas*. Editorial UPV (309), 2011.
- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. *Tratamientos físicos y químicos de aguas residuales*. Editorial UPV (197), 2011.
- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. *Tratamientos biológicos de aguas residuales*. Editorial UPV (358), 2009.
- Manahan S.E. *Introducción a la química ambiental*. Editorial Reverté. 2007.
- Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (ENOHSa). (1993). *Normas de estudio criterios de diseño y presentación de proyector de desagües cloacales para localidades hasta 30.000 habitantes*.
- Henze, M., Gujer, W., Mino, T. & van Loosedrecht, M. (2006). Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. En I. T. G. on M. M. design and operation of biological wastewater Treatment (Ed.), *Water Intelligence Online. Scientific and Technical Report Series* (Vol. 5, Número 0). IWA Publishing. <https://doi.org/10.2166/9781780402369>

- **Correo electrónico** del profesor Coordinador:

[magatti@yahoo.com](mailto:magatti@yahoo.com), [marcela.gatti@fain.uncoma.edu.ar](mailto:marcela.gatti@fain.uncoma.edu.ar)