**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y RESIDUOS ORGÁNICOS. SEDE ANDINA. UNRN. 2019-2020**

**PROGRAMA DE LOS CURSOS “RESIDUOS ORGÁNICOS” y “PRÁCTICAS EN PLANTA DE COMPOSTAJE”**

**Responsables:**

Dra. María Julia Mazzarino y Dra. Patricia Satti

**Objetivos de los cursos:**

Estos cursos están destinados a profundizar los campos del conocimiento relacionados con la caracterización y valorización de los residuos orgánicos y las regulaciones a nivel nacional e internacional mediante el estudio de: las ventajas y limitaciones del uso beneficioso de residuos orgánicos, el compostaje y otras alternativas tecnológicas de tratamiento, las metodologías de análisis, y el marco legal actual en Argentina respecto a otros países de la región y del mundo.

Dada la situación actual debido a la pandemia de Covid19, resulta imposible la práctica en la planta de compostaje de biosólidos de Bariloche, que se reemplazará con la exposición de diferentes experiencias de compostaje y de digestión anaeróbica en el país con la participación por video de especialistas en el tema. La situación también obliga a que las clases no sean presenciales, sino a través de plataformas de videoconferencias.

**Fecha de realización**

16 de octubre de 2020 a marzo 2021

**Carga horaria total y distribución horaria de las actividades**

Los cursos se dictarán viernes y sábado cada 15 días, cubriendo un total de 12 días de clases: 10 durante el presente año desde el 16 de octubre hasta el 12 de diciembre y 2 a establecer (fin de febrero o principio de marzo). El horario de dictado será entre 10:00-13:00 y entre 14:30-17:30 de cada día (viernes y sábados correspondientes).

**Requisitos de formación previa de los inscriptos.**

Título de grado de una Universidad Nacional o Privada del país reconocida oficialmente, de al menos cuatro años.

Título universitario expedido por una Universidad extranjera, que cumpla con lo estipulado por la legislación nacional y por la Universidad Nacional de Río Negro.

Otros casos se considerarán particularmente de acuerdo al artículo 7 del Reglamento de Cursos y Programas de Posgrado de la UNRN (Nº 691/10) “*podrán ser admitidos con acuerdo del responsable del Curso, no graduados que justifiquen condiciones de formación previa suficientes (alumnos avanzados de grado, becarios de tutorías o proyectos de investigación, técnicos, etc.), pudiendo recibir el correspondiente certificado de asistencia o aprobación, según corresponda*”.

**Programa analítico del Curso:**

 El curso consistirá en clases teóricas de las diferentes unidades, discusión en grupo de artículos relacionados y resolución de problemas de aplicación al suelo de residuos en base a las regulaciones internacionales.

 Unidad I. Aspectos generales

Origen de los residuos orgánicos. Residuos orgánicos urbanos: residuos sólidos (FORSU) y lodos cloacales (barros y biosólidos). Residuos agrícolas y agroindustriales. Tratamiento, uso y disposición final de los residuos orgánicos. Disposición superficial, relleno sanitario, incineración. Uso beneficioso con énfasis en agricultura (importancia de las enmiendas orgánicas). Conceptos generales de suelos, degradación, desertificación.

 Unidad II. Ventajas y limitaciones del uso de residuos orgánicos

Ventajas ecológicas y económicas del uso agrícola de residuos orgánicos. Tendencias mundiales de uso. Limitaciones por contaminación de aguas, suelos y riesgo para la salud (metales pesados, orgánicos traza, patógenos, atracción de vectores, desbalance de nutrientes). Bases de las regulaciones internacionales.

 Unidad III. Compostaje como tecnología de tratamiento de residuos orgánicos

Factores que regulan la eficiencia del proceso de compostaje. Estabilidad y madurez del compost. Diferentes tecnologías de compostaje. Calidad como enmienda y fertilizante. Calidad en función del destino final. Otros tratamientos de residuos orgánicos. Digestión anaeróbica y calidad del digerido.

Unidad IV. Metodología para análisis de residuos orgánicos y compost

Técnicas de análisis en la normativa argentina actual. Parámetros que establecen limitaciones. Indicadores de estabilización e higienización. Parámetros para evaluación de estabilidad y madurez. Medición de calidad de producto final.

 Unidad V. Aplicación de residuos orgánicos estabilizados y/o higienizados

Dosis de aplicación según normas y recomendaciones. Uso en agricultura, paisajismo y viveros. Recuperación de suelos degradados. Biorremediación de suelos contaminados.

 Unidad VI. Aspectos legales del uso de residuos orgánicos

Regulaciones a nivel internacional: Agencia de Protección Ambiental de EEUU (USEPA) y Unión Europea. Argentina: evolución de la normativa, normas actuales sobre manejo sustentable de lodos y biosólidos, producción y aplicación de compost y uso agrícola del digerido de plantas de digestión anaérobica.

 Unidad VII. Experiencias de tratamiento de residuos orgánicos en diferentes lugares del país

Compostaje de residuos de yerba mate, forestales y de feedlot vacuno. Compostaje y digestión anaeróbica de residuos avícolas. Compostaje de residuos orgánicos a nivel domiciliario. Tratamiento de residuos porcinos: experiencias con cama profunda. Maquinaria y equipamiento utilizados para compostaje y digestión anaeróbica.

**12. Bibliografía del curso**

 Agencia de Residuos de Cataluña (ARC). 2016. Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje. Generalitat de Catalunya-Departament de Territori I Sostenibilitat y Agència de Residus de Catalunya.

APHA (American Public Health Association). 2017. Standard methods for examination of water and wastewater. 23th Ed., Washington, DC. 1796 pp.

Coker, C. 2014. Comparing biological systems: aerobic composting and anaerobic digestion. BioCycle 55 (3), 32-35

 Costa, F.; García C.; Hernández T. y Polo A. 1991. Residuos orgánicos urbanos. Manejo y utilización. CSIC-CEBAS, Murcia, España. 181 pp.

 Düring, R. A. yGäth, S. 2002. Utilization of municipal organic wastes in agriculture: where do we stand, where will we go? Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 165, 544-556.

 Gómez Palacios, J.M. y Estrada de Luis, I.B. 2005. Índices de calidad de suelos y compost desde la perspectiva agro-ecológica. II Congreso sobre Residuos Biodegradables y Compost - El reto de fomentar el consumo de los productos finales. 20 y 21 octubre, Sevilla, España. 15 pp.

 Houot, S., Bodineau G., Rampon J.N., Annabi M., Francou C. y Poitrenaud M. 2005. Agricultural use of differentresidual waste composts – current situation and experiences in France. En: Proceed. Conference: The Future ofResidual Waste Management in Europe, ORBIT e.V., Weimar, Alemania. 8 pp.

 Larney, F.J. y X. Hao. 2007. A review of composting as a management alternative for beef cattle feedlot manurein southern Alberta, Canada. Bioresource Technol.98, 3221-3227.

 LeBlanc, R.J., Matthews, P. y Richard, R.P. 2008. Global atlas of excreta, wastewater sludge, and biosolids management: Moving forward the sustainable and welcome uses of a global resource. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), www.unhabitat.org

 Mazzarino, M.J. y P. Satti (Eds.). 2012. Compostaje en Argentina: Experiencias de Producción, Calidad y Uso. UNRN y Orient. Gráfica Editora, Buenos Aires. 348 pp. Moreno Casco, J. y R. Moral Herrero. 2008. Compostaje. Mundi-Prensa Libros S.A., España.

 NEBRA. 2007. A National Biosolids Regulation, Quality, End Use & Disposal Survey. North East Biosolids and Residuals Association (NEBRA). [www.nebiosolids.org](http://www.nebiosolids.org)

 Rynk, R.; van der Kamp, M.; Willson, G.B.; Singley, M.E.; Richard, T.L.; Kolega, J.J.; Gouin, F.R.; Laliberty, L.; Kay Jr., D.; Murphy, D.W.; Hoitink, H.A. y Brinton, W.F. 1992. On-farm composting handbook. Northeast Regional AgriculturalEngineering Service, Coop. ExtensionService. Ithaca, EEUU. 186 pp.

 SAyDS (Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable, Arg.). 2005. Estrategia Nacional para la Gestión Integral de ResiduosSólidos Urbanos. ENGIRSU. 174 pp.

 TEMCC (Test Methods for the Examination of Composting and Compost). 2002. USDA and U.S. Composting Council.

Se proveerá en formato digital parte de la bibliografía y las normas nacionales e internacionales discutidas. También se proveerá con antelación a cada clase un documento en pdf con el material de las presentaciones a utilizar.

**Método de evaluación del curso**

 Asistencia al 80% de las clases. Exposición grupal (2-3 estudiantes por grupo) de trabajos nacionales e internacionales. Aprobación (60%) de un examen escrito al finalizar el curso.