

1996

República Oriental del Uruguay
Universidad de la República

CONVENIO ENTRE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO PARA REALIZAR ESTUDIOS SOBRE EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LIXIVIADO DE RELLENO SANITARIO

En la ciudad de Montevideo, a los veinticinco días del mes de febrero de mil novecientos noventa y cuatro, entre, por una parte la Intendencia Municipal de Montevideo, en adelante denominada I.M.M., representada en este acto por el Sr. Director del Departamento de Obras y Servicios a la Comunidad Víctor Rossi, con sede en la Avda. 18 de Julio No. 1360, y por otra parte la Universidad de la República representada por el Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería Dr. Ing. Rafael Guarga, con sede en la Avda. 18 de Julio 1968, convienen en celebrar lo siguiente:

PRIMERO - OBJETO. En un relleno sanitario es necesario recolectar el lixiviado y realizar su tratamiento antes del vertido. El lixiviado que se genera en el relleno sanitario de la IMM tiene alta concentración de sustancias fácilmente biodegradables, lo que permite suponer la factibilidad de un tratamiento biológico. Las alternativas del tratamiento biológico pueden ser aerobias o anaerobias.

Por el presente Convenio la Facultad de Ingeniería por intermedio del Instituto de Ingeniería Química (en adelante IIQ) se compromete a realizar los estudios que permitan proponer el diseño de un sistema de tratamiento biológico para los lixiviados del relleno sanitario de la IMM. En esta propuesta se evaluará la alternativa más conveniente desde el punto de vista técnico y económico.

SEGUNDO - ESTUDIOS A REALIZAR. Para cumplir con los objetivos planteados se harán estudios a nivel de laboratorio y, para el sistema más conveniente, estudios a escala piloto. De las experiencias de laboratorio se obtendrán los parámetros de diseño que se usarán en la construcción de una planta piloto.

La planta piloto permitirá obtener los parámetros de diseño de la planta definitiva. Esta planta podrá ser un primer módulo de la planta definitiva dependiendo del volumen de lixiviados a tratar.

TERCERO - ACTIVIDADES A REALIZAR.

1.- Caracterizar el lixiviado producido en el relleno de la IMM en caudal y composición, observando como éstos varían con los diferentes factores (lluvias, forma de operar el relleno, etc.). Para la evaluación del caudal, la IMM asegurará los drenes que conduzcan los lixiviados a una laguna de almacenamiento. El IIQ realizará los dispositivos que permitan estimar los caudales que llegarán a dicha laguna.



Para caracterizar el lixiviado (alimentación de los reactores) se determinarán cantidad y tipo de AGV, NTK, NH_4^+ , P, DQO, DBO₅ (totales y solubles), SSV, SVT, pH, ALK, conductividad, metales pesados, Cl, Ca y Fe. La frecuencia de los análisis depende de cada parámetro.

República Oriental del Uruguay
Universidad de la República

- 2.- Determinar en estudios batch la biodegradabilidad aerobia y anaerobia del lixiviado, y la influencia de posibles inhibidores (amonio, PH, metales pesados).
- 3.- Diseño y construcción de los reactores de laboratorio para la experimentación en continuo aerobia y anaerobia.
- 4.- Arranque del reactor anaerobio. Selección y caracterización del inóculo para el reactor; se medirán SSV, actividad metanogénica específica y tipo de población.

Operación y control del reactor: incluye medidas de caudal de alimentación, caudal y composición del biogás, composición del efluente y variación de la composición del líquido en el reactor a diferentes alturas del mismo (análisis similares a la caracterización de la alimentación), caracterización de los lodos a distintas alturas del reactor y su evolución con el tiempo (mismos análisis que para el inóculo, y posiblemente Ca, Fe y metales pesados).

- 5.- Arranque del reactor aereado. Operación y control del reactor: incluye medidas de caudal de alimentación, composición del efluente (análisis similares a la caracterización de la alimentación).
- 6.- Establecer si es necesario ajustar las condiciones en los reactores mediante el agregado de fósforo, corrección del PH, agregado de antiespumante en el reactor aerobio, etc.
- 7.- Determinar las eficiencias de los reactores en: remoción de DQO y DBO₅, remoción de metales pesados (de los que estén presentes en cantidades significativas), amonio (sólo para el reactor aerobio) y sólidos suspendidos.
- 8.- Para el reactor anaerobio establecer las cargas máximas, la influencia del reciclo y de cargas de choque. Determinar los parámetros básicos para el diseño de una planta piloto: carga volumétrica, tiempo de estadía.
- 9.- Para el reactor aereado se determinarán los parámetros básicos de diseño de una planta piloto: F/M (kg DBO₅/kg SSVLM.d), tiempo de retención celular t_c (d), oxígeno necesario (kgO₂/d), producción de lodos (kgSS/kg DQO removido).
- 10.- Evaluar la necesidad de algún tipo de pretratamiento fisico-químico en caso de presentarse problemas de obturaciones y compactación de los lodos (en el reactor anaerobio) por acumulación de sales de Ca o Fe.



726

República Oriental del Uruguay
Universidad de la República

- 11.- Evaluar la conveniencia del pulido final de la salida del reactor anaerobio por medio de un sistema aerobio de biomasa fija como ser un lecho percolador. En caso afirmativo se realizará el arranque del filtro aerobio una vez que el reactor anaerobio entra en régimen. Se realizará la operación y control del filtro.
- 12.- De los resultados obtenidos evaluar el sistema más conveniente considerando los gastos de inversión y operación. Diseño de una planta piloto con dicho sistema.
- 13.- Construcción de la planta piloto (de aprox. 4 m³)
- 14.- Operación y control de la planta piloto.
- 15.- Análisis de resultados y propuesta de diseño y operación de una planta definitiva.

CUARTO - PLAZOS: El plazo para la entrega para el informe final es de 16 (dieciseis) meses a partir de la firma del Convenio. Las actividades a realizar detalladas en el cláusula cuarta se ajustarán al siguiente cronograma:

Actividades	Inicio (mes)	Finalización (mes)
1	1	16
2 a 10	1	8
11	6	11
12 - 13	8	11
14 - 15	11	16

QUINTO - COSTOS. La IMM se compromete a pagarle a la Facultad de Ingeniería por la realización de los puntos 1 a 12, 14 y 15 la suma de U\$S 92.000 (dólares americanos noventa y dos mil). La forma de pago será un depósito a la cuenta de la Facultad de Ingeniería del 40% (cuarenta por ciento) al firmarse el Convenio, 40% (cuarenta por ciento) a los 7 (siete) meses de iniciado el mismo contra entrega del informe de avance, y el 20% (veinte por ciento) restante contra entrega del informe final. En el mes seis de iniciado el Convenio se evaluarán los resultados y se analizará el tipo de planta (piloto o definitiva) que se construirá en el punto 13. Si se opta por una planta piloto, de mutuo acuerdo se decidirá si la misma la construye la IMM o la FI. En caso de construirla la FI en el séptimo mes se pagará además U\$S 18.000 (dólares americanos dieciocho mil). Si se opta por la planta definitiva, la construcción de la misma correrá por cuenta de la IMM.



República Oriental del Uruguay
Universidad de la República

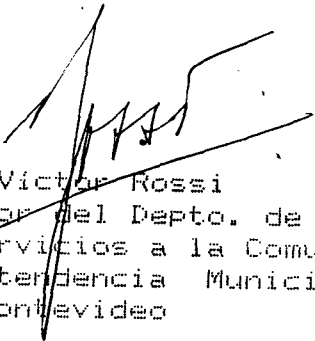
SEXTO - CONDICIONES. Durante la ejecución del Convenio el IIQ se compromete a facilitar toda la información que la IMM requiera sobre el avance de los estudios realizados y a participar en las reuniones necesarias para el mejor cumplimiento de los programas. Por otra parte la IMM se compromete a suministrar, a su costo, la información necesaria a los fines de este Convenio, a solicitud del IIQ.


La Facultad de Ingeniería se hará cargo de la construcción del medidor de caudal y de la planta piloto en caso de que así se decida de mutuo acuerdo. Para la ubicación de dicha planta dentro del predio de la Usina se consultará a los técnicos de la IMM. La iluminación y vigilancia de la planta piloto y de otras instalaciones ubicadas en la Usina, así como los traslados de equipos y personal, correrán por cuenta de la IMM.

Ante cualquier demora no atribuible al IIQ que afectare el normal desarrollo del Convenio en los plazos establecidos, las partes de mutuo acuerdo podrán establecer un ajuste en los plazos y montos convenidos a los efectos de compensar la mayor erogación generada por la referida demora.

La propiedad intelectual será el 50% (cincuenta por ciento) de la Universidad de la República (Departamento de Ingeniería de Reactores del IIQ, Facultad de Ingeniería) y el otro 50% (cincuenta por ciento) de la Intendencia Municipal de Montevideo.

SEPTIMO Las partes firman para constancia tres ejemplares del mismo tenor en lugar y fecha arriba indicado.


Sr. Victor Rossi
Director del Depto. de
Obras y Servicios a la Comunidad
de la Intendencia Municipal de
Montevideo


Dr. Ing. Rafael Guarga
Decano
Facultad de Ingeniería
Universidad de la República

