

## INFORME

relativo al proyecto de la Empresa del Ferrocarril Central del Uruguay sobre saneamiento del Peñarol

(Aprobado por el Consejo Nacional de Higiene en la sesión del 23 de octubre)

Sección de Salubridad, Saneamiento y Obras Públicas.

Señor Presidente:

El proyecto de saneamiento para la parte del Peñarol que pertenece al Ferrocarril Central del Uruguay, y sobre el cual debemos dictaminar, tiende á sustituir el actual sistema de depuración de las materias fecales y aguas servidas por el procedimiento que se conoce con el nombre de biológico ó bacteriano y que por primera vez se trata de aplicar entre nosotros.

Pasaremos ante todo á describir lo que hemos observado en nuestra visita de inspección al paraje indicado, para que se vea de qué manera se efectúa en esa localidad el alejamiento y depuración de aquellas materias. En seguida nos ocuparemos del procedimiento á que se refiere el proyecto adjunto.

Las instalaciones que existen en el Peñarol están dispuestas de modo que los productos excrementicios y las aguas servidas puedan correr por cañerías desde las letrinas de las casas de los operarios que se encuentran situadas en las inmediaciones de los talleres del ferrocarril, hasta un gran depósito, de donde son extraídas por una bomba y conducidas por un caño á un terreno contiguo á dicho establecimiento. En este terreno se esparcen por intermedio de canales que se cambian con frecuencia para evitar que el riego se limite á determinados puntos y produzca su saturación.

Es de advertir que la configuración de aquel paraje facilita el escurrimiento de la masa líquida, puesto que el terreno asciende desde el punto de emergencia del caño conductor de las materias excrementicias. Por consiguiente, el sitio de arranque de los canales de distribución se encuentra situado en el punto en que se verifica el desagüe. Debido á esas circunstancias las materias que han de ser depuradas se diseminan fácilmente. En cuanto á las aguas pluviales y á las provenientes del lavado de las calderas, debemos manifestar que se esparcen fuera del terreno indicado, de manera que únicamente llegan hasta él las materias fecales y aguas servidas que se extraen del depósito que les sirve de receptáculo.

Por lo que queda dicho se comprenderá fácilmente que el sistema de depuración que se aplica en los talleres del ferrocarril desde hace bastante tiempo es el viejo sistema del riego agrícola en su forma más sencilla.

No es de extrañar que la memoria explicativa califique de excelentes los resultados obtenidos por ese procedimiento, puesto que la transformación de las materias orgánicas en el suelo, bajo la influencia de los micro-organismos, es un hecho conocido y perfectamente explicado por la ciencia. En efecto, los trabajos de Schloesing y Müntz sobre la nitrificación y las investigaciones realizadas por Winogradsky para comprobar que ella es debida á dos fermentos distintos que él ha denominado fermentos nitroso y nítrico, no sólo han contribuído á dar consistencia á la teoría biológica, sino que han demostrado que en la descomposición y oxidación de aquellas materias, el amoníaco y el ázoe orgánico se transforman en nitritos, y éstos, á su vez, en nitratos, que son asimilados por los vegetales. Por consiguiente, el trabajo de desintegración de las materias orgánicas que se verifica en el seno de la tierra cuando en ella se diseminan los productos excrementicios convenientemente diluídos, es el que contribuye á la depuración de esos productos, dando lugar al fenómeno de la mineralización ó nitrificación.

Si los resultados de aquel procedimiento, que Calmette considera como el prototipo de los sistemas biológicos, han sido verdaderamente satisfactorios, ¿por qué se le quiere suprimir y no se aumentan y perfeccionan las instalaciones existentes?

La memoria explicativa adelantándose á esta pregunta, se ha encargado de expresar las razones que han influído para que se haya tomado aquella determinación.

La carencia de tierras por una parte, y por otra el ensanche que ha de darse á los talleres y el aumento consiguiente del personal de operarios, han sido las causas que han inducido á la Empresa del Ferrocarril á proyectar el cambio del sistema de saneamiento.

Esos fundamentos, pues, son los que han dado origen al proyecto que nos ocupa.

Como la implantación del procedimiento bacteriano significaría una innovación en nuestras prácticas sanitarias, desde que hasta ahora nadie ha tratado de aplicarlo, hemos creído oportuno hacer algunas consideraciones sobre tan importante asunto.

Puede decirse que ese sistema de depuración biológica está basado en la acción que ejercen los microbios anaerobios y aerobios, sobre las materias orgánicas que contienen los líquidos cloacales. Bajo esa acción las substancias ternarias se transforman en ácido carbónico, hidrógeno y formeno. En ese trabajo de disolución y descomposición de esas substancias, intervienen los microbios anaerobios.

Los aerobios, en cambio, transforman las substancias azoadas, dando lugar en último término á la producción de nitritos y nitratos.

«El proceso de depuración es en este caso el mismo que en la irrigación agrícola ó que en la filtración intermitente sobre un suelo permeable no cultivado. En uno y otro intervienen los mismos microbios. La única diferencia, que por cierto es capital, consiste en que en la depuración biológica artificial se acelera y se regula á voluntad el trabajo de los microbios, mientras que en el riego agrícola ó en la filtración intermitente, los fenómenos se cumplen con arreglo á las condiciones locales atmosféricas y geológicas» (Calmette).

La aplicación de ese sistema, requiere en primer término, la instalación de un tanque séptico, como lo indica el proyecto. Pretenden algunos que no es absolutamente necesario que sea cerrado, porque al cabo de cierto tiempo se forma en la superficie una capa espesa á manera de costra, bajo la cual se multiplican y trabajan los microbios. Sin embargo, como cabe en lo posible que los vientos y las lluvias puedan disgregar aquella capa y como, por otra parte, debe evitarse el desprendimiento de olores desagradables, procedentes de las materias en descomposición, sería acertado instalar el tanque ó cámara séptica en la forma proyectada, máxime si se tiene en cuenta que ha de funcionar en las inmediaciones de un centro poblado.

Otra condición que deben llenar los tanques, es la de tener divisiones ó tabiques incompletos para que la masa líquida pase lentamente, facilitando de ese modo la precipitación de las materias en suspensión y el trabajo de los microbios.

Como en los tanques sépticos, es en donde se vierten primeramente las materias fecales, previa separación de los cuerpos que no deben atravesarlos, y es en ellos en los que se produce la fermentación anaerobia, conviene tener en cuenta que los hechos observados dan á conocer la facilidad con que se disuelven las materias más resistentes una vez que comienza aquella fermentación, lo que generalmente sucede un mes después de haber principiado á funcionar las cámaras sépticas. A este respecto, asegura Calmette, que el desarrollo de los microbios es tan activo que las ratas y pájaros muertos que cayeron en las fosas en que hacía sus experiencias en Lille, como los papeles y restos de vegetales y hasta taponés, desaparecieron en algunos días.

Debemos decir también que está demostrado que no es necesario vaciar y limpiar los tanques sépticos con frecuencia, en razón de que la cantidad de lodo que en ellos se deposita es tan reducida que fácilmente puede transcurrir un año sin que haya necesidad de efectuar aquella operación.

Una vez terminado el trabajo de disolución de las materias orgánicas en los tanques sépticos, el líquido proveniente de ellos pasa á

los filtros de contacto ó lechos bacterianos, para sufrir las transformaciones que hemos indicado en párrafos anteriores. Esos filtros se componen de una ó más cámaras llenas de escorias ó coke sobre las cuales se distribuye el líquido convenientemente para facilitar la fijación de las materias orgánicas disueltas y el acceso del aire, del cual toman los microbios el oxígeno que necesitan para nitrificarlas.

Con el trabajo que se efectúa dentro de los filtros de contacto, queda terminado el período de depuración del líquido cloacal.

Hecha la descripción del procedimiento bacteriano con arreglo al cual se han proyectado las instalaciones para el Peñarol, quedaría por tratar el punto relativo al destino que ha de darse al líquido filtrado, es decir, si podría verterse sin inconveniente en el arroyo del Miguelete ó si habría razones para oponerse á ello.

Cúmplenos manifestar que los resultados de aquel sistema, aplicado en pequeña y grande escala, han sido tan satisfactorios, que en muchas partes no se ha reparado en verter los líquidos cloacales así depurados, á los ríos ó arroyos. En efecto, en Inglaterra y Estados Unidos de Norte América, que es donde más se ha ensayado y generalizado el procedimiento bacteriano, se ha creído que aquellos líquidos después de haber salido de los filtros, podían mezclarse á los cursos de agua sin polucionarlos.

La opinión de las autoridades técnicas en el primero de aquellos países, ha sido en un todo favorable á las gestiones iniciadas desde tiempo atrás para implantar en algunas ciudades el método biológico. En prueba de ello, diremos que la *Royal Commission* se expresó del siguiente modo en su dictamen de 1901: «Es posible en el tratamiento de las aguas cloacales ó industriales por el sistema biológico, obtener un efluente que no sea susceptible de descomponerse y que pueda clasificarse de bueno y ser descargado en los ríos sin temor de crear por eso un perjuicio».

Las experiencias llevadas á cabo en Manchester, demostraron igualmente que las aguas cloacales salían de los filtros despojadas de sus impurezas y sin tendencia á sufrir una nueva descomposición. Idénticos resultados se obtuvieron en los ensayos efectuados en las ciudades de Sheffield, Leeds y Sutton. El químico Dibdin afirmaba que el efluente de Sutton «era no sólo comparable con los obtenidos en los campos de irrigación, sino que además contenía una mitad del carbono y ázoe orgánico considerados como admisibles en un buen efluente por la *Rivers Pollution Commission*».

Debe tenerse en cuenta también, que se ha observado que el líquido cloacal, una vez que ha pasado por la filtración, pierde el olor y el color que tenía dentro de las cámaras sépticas y que puede conservarse sin descomponerse, como lo hemos dicho, ya sea al abrigo del aire ó en contacto con él.

Resumiendo lo que antecede, diremos: que la experiencia ha demostrado que los líquidos provenientes de la depuración de las materias fecales y aguas servidas tratadas por el método bacteriano, pueden ser arrojadas á una corriente de agua sin ningún inconveniente, toda vez que no se utilice para beber. En el caso contrario sería indispensable que el arroyo ó río en que fuesen vertidas reuniese las condiciones necesarias para una última depuración.

Haciendo aplicación de las ideas expresadas al caso presente, manifestaremos: que como el agua del Miguelete no se emplea para aquel objeto, somos de opinión que podría permitirse que las aguas cloacales del Peñarol, tratadas por el sistema proyectado, se vertieran en dicho arroyo.

Dilucidada esta cuestión, resta saber si se ha de autorizar la instalación de un solo filtro ó ha de exigirse que éste sea doble.

Por nuestra parte, consideramos que no es necesario recurrir á ese expediente, porque el filtro que indica el proyecto podrá efectuar el trabajo de depuración final sin que sea indispensable que los líquidos sufran un doble contacto. En efecto, cuando el tratamiento bacteriano tiene que aplicarse á un pequeño volumen de agua, como en el caso ocurrente, basta un solo filtro toda vez que se le agregue un aparato que distribuya el agua sobre su superficie de una manera continua ó intermitente, según convenga á su funcionamiento.

De acuerdo con lo manifestado, proponemos que el Consejo preste su aprobación al proyecto presentado por la Empresa del Ferrocarril Central del Uruguay, á condición de que el tanque séptico se construya con arreglo á las indicaciones formuladas en el cuerpo de este informe.

Saluda á usted atentamente.

*E. Fernández Espiro.*

---

### **Participación del Consejo Nacional de Higiene en la Exposición anexa al 3.<sup>er</sup> Congreso Médico Latino-Americano.**

---

Montevideo, mayo 18 de 1906.

Señor Presidente del Consejo Nacional de Higiene:

Tengo el agrado de comunicar á usted que, con objeto de activar la organización de la Exposición de Higiene anexa al 3.<sup>er</sup> Congreso Médico Latino-Americano, se ha constituido un Comité formado por