


# Tratamiento de residuos líquidos: Optimizando el proceso y sus mediciones.

INOFOOD 2015  
George Mc Guire R.  
R+D Engineer  
Hanna Instruments Chile



# Tratamiento de RILES

---

- Los tratamientos de Riles son la manera en la cual se reduce la carga orgánica u otra que poseen para que cuando sean depositados a los cursos de agua, no afecten las condiciones ambientales y biológicas que se encuentren en aquel. Siendo estas tecnologías lo suficientemente limpias para que sea conveniente el tratamiento de los residuos.



# Procesos en el tratamiento

---

- **Físico (o preliminares):** A estos procesos debe ser sometido todo RIL, con el fin de no dañar los equipos en fases posteriores.
- **Físico-Químicos (o primarios):** Estos procesos son fundamentalmente físicos y son complementados con la adición de productos químicos. Esto con el fin de reducir la cantidad de sustancias tóxicas y material insoluble (metales, sólidos suspendidos, aceite o grasas emulsionadas) que no fueron retirados en los procesos anteriores. Se obtienen dos productos: agua tratada y lodo.
- **Biológicos (o secundarios):** aplicado en los casos en el que los riles serán descargados a un curso de agua natural y no tienen la capacidad suficiente para mantener la vida acuática. Sirve para la remoción de materia orgánica disuelta

# Procesos en el tratamiento

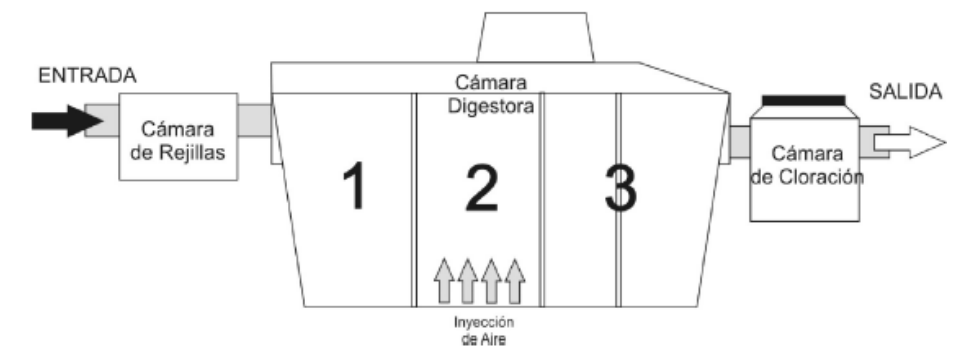
---

- **Tratamiento de lodos:** tiene como objetivo la remoción de materia orgánica, secándolos. La combinación de microorganismos y agua residual se conoce como lodos activados.
- **Tratamiento terciario:** parte final del proceso para que este tenga las propiedades deseadas al lugar de descarga.



# Procesos en el tratamiento

*Todos los procesos dependen exclusivamente del tipo de tratamiento que se desea aplicar, así también como la carga biológica que se desea disminuir, químicos a regular, sólidos de mayor tamaño a remover, etc. Para llevar a cabo un proceso óptimo es necesario controlar ciertos parámetros que en muchos casos no está normado pero sin duda cobran alta importancia.*



# Análisis en el proceso

---

---

- Formalmente se instalan plantas de tratamientos con el fin de cumplir normativas, por ejemplo:
  - **Decreto 46** Descarga a aguas superficiales
  - **Decreto 90** Descarga a aguas marinas y continentales superficiales
  - **Decreto 609** Descarga a alcantarillados
- De esta forma se conocen los parámetros a cumplir para la correcta descarga del ril tratado, no obstante existen controles de alta importancia para mantener el proceso controlado.

# Análisis en el proceso

---

- pH y ORP
- DBO5 y DQO
- SST y SSD
- SSV
- Índice de volumen de Lodo
- Microscopia
- Nutrientes (fosforo y nitrógeno)
- Nitratos y nitritos
- Cloro Libre
- OD, OUR y SOUR

# Control de procesos

- Existen diferentes formas de controlar el proceso para los parámetros antes indicados y dependen de la necesidad de cada empresa y planta de tratamiento. En la actualidad se consideran controles por telemetría y análisis a muestras puntuales durante todo el proceso.
- El primer concepto habla de control a distancia el cual siempre dependerá de un obligado servicio técnico de post-venta el cual muchas veces se vuelve insuficiente y limitado.
- Los análisis de muestras puntuales siempre serán el control mas óptimo para analizar la eficiencia de todo el proceso, su punto mas importante la responsabilidad y criterio de los operadores encargados de este control.





# Análisis recomendados en el proceso

---

- **pH y DQO**
  - El pH es un análisis que ayuda en los procesos primarios y secundarios. En el proceso primario el control de pH facilitara la cinética de reacción en la adición de floculantes y coagulantes puesto que actúan eficientemente en un rango de pH. Para el caso del tratamiento secundario, el pH proporciona un hábitat ideal para ciertos organismos que favorecen en la remoción de materia orgánica.
  - El ensayo de DQO entrega un valor rápido y efectivo para relacionar con el DBO5, su medición no debe limitarse al control de descarga del ril, analizarlo en todos los puntos del proceso (entrada y salidas de los reactores o sedimentadores) permite calcular la eficiencia del proceso.

# Análisis recomendados en el proceso

---

- OD, STD
  - La determinación de oxígeno disuelto para procesos aerobios de lodos activados da información que permite entregar el medio óptimo para los microorganismos, de tal forma que se eviten situaciones anóxicas las cuales por su naturaleza pueden generar productos indeseados como por ejemplo malos olores y bajo poder de abatimiento de materia orgánica.
  - A su vez la relación de STD pueden dar rápidamente una relación de SST ensayo que en la actualidad puede tardar 2 horas o mas en laboratorio.



# Análisis recomendados en el proceso

---

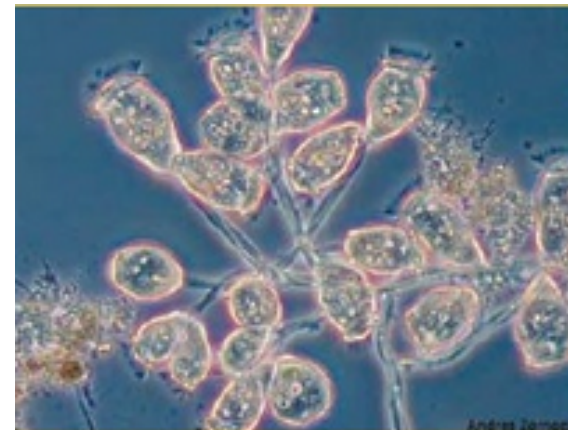
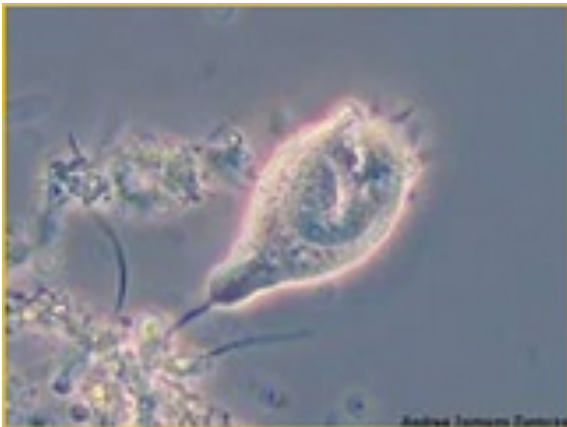
- **ORP y nutrientes**

- El análisis del potencial redox en un proceso secundario sin duda permitirá proyectar la calidad de lodo y la eficiencia con que por ejemplo se esta oxigenando el sistema, actualmente la solución a problemas de olores en las plantas de tratamiento se intentan remediar sobre oxigenando el sistema lo cual no es mas que perjudicial puesto que esto eleva la agitación de este lodo sacrificando la turbiedad y los SST en el ril a descargar. Al medir ORP se puede identificar si un sistema se dirige a situaciones anoxicas (valores bajos de ORP) y se puede decidir por ejemplo aumentar la purga de lodos biológicos para proceder a generar nuevo lodo.
- El control de nutrientes por otro lado (nitrógeno total, fosforo total, nitratos y nitritos) permiten identificar si el sistema esta bien alimentado y en que etapa se encuentra (nitrificación o desnitrificación)

# Análisis recomendados en el proceso

---

- OUR y SOUR versus Análisis microscópicos
  - En la actualidad muchos laboratorios de plantas de tratamientos consideran el análisis a través de microscopios para analizar la calidad de lodo, no obstante este análisis considera un costo de equipamiento y entrenamiento del personal en análisis de microorganismos.



# Análisis recomendados en el proceso

---

- **OUR y SOUR versus Análisis microscópicos**
  - El OUR (tasa de oxígeno consumido) sirve para determinar el índice de oxígeno consumido (respiración) en el agua. Se expresa en mg/L de oxígeno consumido por hora y SOUR es la tasa de oxígeno específico consumido, también llamado tasa de respiración o de oxígeno absorbido, se expresa en miligramos de oxígeno consumido por gramo de sólidos volátiles en suspensión (VSS) por hora. Ambos valores bien caracterizados permiten conocer las características del lodo activado de forma rápida y sin necesidad de un microscopio y especialización en microbiología.



# Conclusiones

---

- Sin duda hoy se discute si la telemetría es la solución óptima para el control de un proceso de tratamiento de riles, y efectivamente puede ser una alternativa pero la pregunta es ¿Estamos dispuestos a considerar poseer equipos que consideren mediciones de olores, DQO, SST, pH, ORP, OD, Nutrientes, Turbidez, etc en línea?, el costo beneficio puede ser muy alto.
- Apuntemos a controlar estos parámetros antes mencionados de forma puntual y portátil, capacitemos a nuestro personal en la correcta medición e interpretación de datos lo cual sin duda mejorara el proceso y finalmente se cumplirá de forma optima el decreto asociado a la descarga del RIL.

---

---

# Gracias