

Acta Sesión Extraordinaria 22-2007

12 de abril del 2007

Acta de la Sesión Extraordinaria N° 22-2007 celebrada por el Concejo Municipal de Belén, a las dieciocho horas del doce de abril del dos mil siete, en el Salón de Sesiones de la Municipalidad de Belén, en el Distrito San Antonio. **MIEMBROS PRESENTES: REGIDORES PROPIETARIOS:** Sr. Francisco Villegas Villalobos quien preside. Sr. Luis Orlando Rodríguez González – Vicepresidente. Sr. Hermes Zumbado Alfaro. Sra. Flor de María Trejos Villalobos. Sra. Rosemile Ramsbottom Valverde. **REGIDORES SUPLENTE:** Sr. Manuel Angel Ortiz Arce. Sra. Ana Betty Valenciano Moscoso. Srita. Xinia María Zumbado Zumbado. **SINDICOS PROPIETARIOS:** Sr. Víctor Villegas Murillo. Sra. Sandra Salazar Calderón. Srita. Elisa María Zumbado González. **SINDICOS SUPLENTE:** Sra. María del Carmen Zumbado Venegas. Sr. Yoser Gerardo Avila Alvarado. **FUNCIONARIOS MUNICIPALES:** **Alcalde Municipal** Horacio Alvarado Bogantes. **Secretaria del Concejo Municipal:** Sra. Ana Patricia Murillo Delgado. **MIEMBROS AUSENTES: REGIDORES PROPIETARIOS:** Sr. Juan Carlos Murillo Sánchez. **REGIDORES SUPLENTE:** Sr. José Alfredo Sánchez Zumbado. **SINDICOS SUPLENTE:** Sr. José Atiliano Barrantes Mendoza (justificado).

ARTICULO 1. Se conoce el Oficio del Vicepresidente Municipal Luis Orlando Rodríguez González, que cita: Reciban un cordial saludo y los mejores éxitos en sus funciones. En virtud de que el tratamiento de mi enfermedad a sido satisfactorio, les solicito revocar el acuerdo tomado en el Artículo 27 del Acta 16-2007, que cita: “*Otorgar al Vicepresidente Municipal Luis Orlando Rodríguez González, una licencia sin goce de dieta, en virtud de su enfermedad, mientras dure el impedimento, lo anterior basados en el Artículo 32 del Código Municipal, inciso b). ...*”. Lo anterior con el fin de reincorporarme nuevamente a las sesiones del Concejo Municipal, cuando el tratamiento médico así me lo permita.

El Vicepresidente Municipal Luis Orlando Rodríguez González, se abstiene de votar.

SE ACUERDA POR UNANIMIDAD Y EN FORMA DEFINITIVA: Revocar el acuerdo tomado en el Artículo 27 del Acta 16-2007, que cita: “*Otorgar al Vicepresidente Municipal Luis Orlando Rodríguez González, una licencia sin goce de dieta, en virtud de su enfermedad, mientras dure el impedimento, lo anterior basados en el Artículo 32 del Código Municipal, inciso b). ...*”. Lo anterior con el fin de que se reincorpore nuevamente a las sesiones del Concejo Municipal, cuando el tratamiento médico así se lo permita.

CAPITULO I

SE ATIENDE AL ING. QUIMICO CRISTIAN BOGANTES BOGANTES.

ARTICULO 2. El Regidor Suplente Manuel Ortiz Arce, manifiesta que el día de hoy se tratara el tema de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto presenta al Ing. Cristian Bogantes, quien vive en Belén y trabaja en Corporación Pipasa, lo importante es que tiene mucho conocimiento en el tema y ha llevado varios talleres y cursos:

ESTUDIOS

2006

- Curso "Sustancias químicas y peligrosas: selección, manipulación, uso y almacenamiento", 30 horas. Cámara de Industrias de Costa Rica.

2005

- Curso "Diseño asistido por computadora en dos dimensiones", 66 horas. Instituto Nacional de Aprendizaje (INA).

2004

- Taller "Control de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas", 16 horas. Ministerio de Salud - Swisscontact.
- Curso "Sanciones ambientales: administrativas y judiciales", 8 horas. Fundación AMBIO

2003

- Curso "Sistemas de gestión ambiental conforme a la norma ISO 14001", 16 horas. Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Organización de Estados Americanos.
- Curso "Auditor interno en sistemas de gestión ambiental", 20 horas. Cámara de Industrias de Costa Rica.
- Curso "Derecho ambiental", 16 horas. Fundación AMBIO.

2002

- Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

2001

- Curso "Legislación ambiental", 8 horas. Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales.
- Curso "Auditor en uso de energía en procesos industriales" 10 horas. Corporación PIPASA

2000

- Curso "Tratamiento de Desechos Industriales", 64 horas. Universidad de Costa Rica.
 - Caracterización de los desechos químicos.
 - Tipos de tratamientos aplicables según sea el tipo de influente.
 - Principios básicos para el diseño de sistemas de tratamiento.

1999

- Curso "Ingeniería de Procesos Alimenticios", 64 horas. Universidad de Costa Rica.
 - Aplicación de algunas operaciones unitarias de la Ingeniería de los Alimentos.
 - Selección y diseño de equipo utilizado en la industria de los alimentos fundamentados en los principios de la Ingeniería.
 - Aplicación de principios reológicos para resolver problemas de empaque.

ACREDITACIONES

2005

- Inscripción de Regencia, Colegio Federado de Químicos y de Ingenieros Químicos de Costa Rica.

2002

- Incorporación al Colegio Federado de Químicos y de Ingenieros Químicos de Costa Rica
- Consultor Ambientales Individual, número de registro 162-2002, Ministerio del Ambiente y Energía Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

PROYECTOS Y GESTIONES

2005

- Diseño y montaje de lavador de gases generados por las frituras de productos cárnicos en planta de proceso posterior, Corporación Pipasa
- Elaboración de Planes de Gestión Ambiental: plan para el manejo de desecho líquidos, sólidos y gaseosos para el Ministerio de Salud. Plantas de Corporación Pipasa
- Diseño de planta para el secado de grasas sobrepasantes a partir de subproductos generados en el tratamiento primario de las aguas residuales, Corporación Pipasa
- Elaboración de Informes Operacionales para el Vertido de las aguas residuales al Ministerio de Salud.

2004

- Miembro activo de las reuniones comunales para la discusión del Reglamento sobre el Canon por vertidos. Ministerio de Ambiente y Energía.
- Miembro de la Comisión Interdisciplinaria para la redacción y modificación del Reglamento de Emisiones a la Atmósfera. Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria.
- Diseño e instalación de torre de lavado de gases para el tratamiento de olores provenientes del sistema de aprovechamiento de subproductos. Plantas de Corporación Pipasa
- Elaboración de documentos para responder a Ordenes Sanitarias giradas por parte del Ministerio de Salud a Plantas Corporación Pipasa

2003

- Miembro de la comisión para el estudio del Reglamento de la Ley de Recurso Hídrico, Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria.
- Asesor interno para el manejo y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Corporación Pipasa y As de Oros.

- Asesor interno para el manejo de sistemas de lavado de gases, Corporación Pipasa y As de Oros.
- Diseño de Sistema para extracción de polvo. Plantas Corporación Pipasa
- Diseño de sistemas para mitigar emisiones sonoras provenientes de molinos y ventiladores. Plantas Corporación Pipasa
- Implementación de sistema para producción y aprovechamiento de biogás a partir de aguas residuales industriales.
- Coordinador del Programa de Gestión Ambiental para siete plantas industriales de Corporación Pipasa
- Expositor en diversas charlas de carácter ambiental Corporación Pipasa

2002

- Optimización de equipos de tratamiento de aguas, Corporación PIPASA
- Proyecto para recuperación y aprovechamiento de energía mediante la integración del sistema de cocción de subproductos con el sistema de calentamiento de agua, Corporación PIPASA
- Coordinador general en la división industrial del Programa de Gestión Ambiental, Corporación PIPASA.
- Capacitación en Nuevo Hamburgo Brasil, para instalación, manejo y optimización de equipos de tratamiento de aguas, tales como:
 - Sistemas desengrasantes por medio de flotación por aire disuelto,
 - Reactores biológicos
 - Equipos para sedimentación y deshidratación de fangos.

2001

- Monitoreo, control y elaboración de análisis de los parámetros físico-químico de las aguas residuales. Planta de tratamiento de la Corporación PIPASA
- Desarrollo de proyectos para manejo de residuos sólidos producidos por el área pecuaria de la Corporación Pipasa
- Formulación y elaboración de abono orgánico a partir de gallinaza, aserrín y granza de arroz, Corporación Pipasa
- Investigación y desarrollo para la reutilización de lodos activados secundarios generados por la Planta de Tratamiento de Desechos de la Corporación PIPASA

El Ing. Cristian Bogantes, realiza la siguiente exposición:

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Ing. Cristian Bogantes Bogantes
DISEÑOS TÉCNICOS AMBIENTALES S.A
Abril 2007

PRESENTACIÓN

- Problemática Nacional
- Legislación Ambiental Relacionada
- Tratamiento de aguas residuales

Problemática Nacional

- Publicación, 21 diciembre 1998, "La Nación"
- Publicación, 11 de junio 2000, "La Nación"
- Publicación, 30 agosto 2003, "La Nación"
- Publicación, 18 octubre 2004, "La Nación"
- Publicación, 5 marzo 2007, "La Nación"
- Publicación, 27 marzo 2007, "La Nación"

Publicación, 21 diciembre 1998

- Construirán gran planta
- AyA tratará aguas negras de San José
- *Ambicioso proyecto para reconstruir alcantarillado Alexander Ramírez S., Redactor de La Nación*
- ...en el año 2002 las comunidades del área metropolitana de San José descargarán sus aguas negras en una moderna planta de tratamiento, ubicada al oeste de la región, ...
- Según estimaciones del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), en febrero de 1999 se sacaría a licitación internacional la construcción de las obras, que tardarían más de dos años y que tendrán un costo de \$110 millones (¢29.700 millones).

Publicación, 30 agosto 2003

- MINAE lo propuso Decreto permitirá cobrar a quienes contaminen ríos
- AyA: *No podemos pagar ¢6.500 millones anuales Vanessa Loaiza N., <mailto:vloaiza@nacion.com>*
- Instituciones públicas, empresas, fábricas y personas físicas tendrán que pagar a partir del próximo año por cada litro de líquido contaminante que viertan en los ríos y nacientes del país. Cobro Entrará a regir el 26 de junio del año próximo

- Esto implica el pago por todas las aguas jabonosas, agroquímicos, solventes y aguas negras que caen a diario y sin tratamiento en ríos tan deteriorados como el Tempisque (Guanacaste), Grande de Tárcoles (Pacífico central), Virilla, María Aguilar, Torres y Tiribí (Valle Central).

Publicación, 27 marzo 2007

- Acuicultores opuestos a monto
- Cobro por contaminar ríos lleva tres años atrasado
- *MINAE cobrará más a firmas que viertan líquidos sin tratar en los cauces Tarifa para familias rondará los ¢98 mensuales; vendrá en el recibo de agua*
- El Ministerio del Ambiente y Energía (Minae) lleva tres años de atraso en la aplicación de un cánón a las instituciones públicas, empresas y personas que vierten aguas negras y servidas en los ríos.
- Según autoridades de ese ministerio, un reclamo presentado por los productores de tilapia y trucha demoró otra vez la fijación de los montos que deben pagar las empresas y las familias.

Publicación, 18 octubre 2004

- Una cuenca más que contaminada
- *Ángela Ávalos R., aavalos@nacion.com*
- ...uno de los mayores beneficiados será la cuenca del río Grande de Tárcoles. Para nadie es un secreto que es la más contaminada del país.
- Estudios recientes del Laboratorio Nacional de Aguas de AyA, han encontrado en diferentes puntos de esta cuenca niveles de contaminación que superan hasta en 370.000 veces los niveles permitidos de coliformes fecales en el agua.
- Solo en el río Virilla –uno de los principales afluentes de esta cuenca–, caen, a diario, 250.000 metros cúbicos de aguas residuales, sin contar la basura que allí se deposita.
- En la cuenca del Tárcoles se concentra el 60 por ciento de toda la población nacional (más de 2,5 millones de personas), y el 85 por ciento de todas las industrias del país.

Publicación, 11 de junio 2000

- Contaminación aniquila vida y destruye vegetación
- Muerte fluye por el Tárcoles
- *• Cuenca recibe 69 toneladas cúbicas diarias de aguas negras sin tratamiento*
- Playa Azul, Tárcoles (Garabito). Un caldo amarillo, espumoso y pestilente desemboca en este punto del Pacífico Central.
- Es un torrente de contaminación y muerte. Es un flujo de aguas negras, químicos, jabones, plásticos y desperdicios recolectados por el río Grande de Tárcoles a lo largo de su cuenca.
- Hay envases de todo tipo, zapatos viejos, ropa, jeringas, vidrios, restos de colchones y hasta escombros de lavadoras.
- ¿Quién es el responsable de esta catástrofe ecológica? La respuesta hay que buscarla a mucha distancia del mar, a través de los 111 kilómetros de la cuenca del Tárcoles.

- ... entre 4.000 y 7.000 litros por segundo de aguas negras e industriales sin tratar que provienen, en forma mayoritaria, de la Gran Área Metropolitana.

Publicación, 5 de marzo 2007

97% de las aguas negras van a los ríos sin ningún tratamiento

- *Capitalinos vierten 3.200 litros por segundo al río Grande de Térrones. Colectores agrietados dejan derrames de aguas residuales en barrios.* Aunque nos jactamos de ser un país amigable con el medio ambiente, los costarricenses solo tratamos un 3% de las aguas negras que producimos.
- El restante 97% es lanzado a los ríos y quebradas sin ningún proceso de desinfección.
- Esto nos ubica entre las cinco naciones de América Latina con menores niveles de saneamiento de aguas y por debajo del promedio en el continente (14%), afirmó el presidente ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), Ricardo Sancho.
- Actualmente, solo cuentan con plantas para tratar aguas negras los vecinos de Pérez Zeledón en San José; Barranca y El Roble, en Puntarenas; Limón; Cañas, Liberia, Santa Cruz y Nicoya, en Guanacaste. Mientras, en el centro del país estos desechos fluyen como cloacas abiertas por los ríos que atraviesan la ciudad y de ahí al río Grande de Térrones.

• AyA deberá asumir plantas de tratamiento

- Una resolución de la Procuraduría General de la República obligó al AyA a asumir la administración y operación de las plantas de tratamiento de aguas negras.
- El último estudio sobre ese tipo de sistemas, hecho en el 2003, reveló que 51 urbanizaciones contaban con plantas, pero el 70% de ellas no estaban operando.
- Hoy existen unas 200 plantas, la mayoría en el área metropolitana, estimó Ricardo Sancho, presidente ejecutivo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).
- Según el dictamen emitido por la Procuraduría en el 2003, Acueductos es el ente competente para operar y mantener los sistemas de saneamiento de aguas residuales ubicados en barrios y urbanizaciones del país.
- La Procuraduría respondió así a una consulta hecha por el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU).

Legislación Ambiental

• CONSTITUCIÓN POLÍTICA

- **ARTÍCULO 50.** ...Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

Legislación Ambiental

• LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE

- **Artículo 64.-** Prevención de la contaminación del agua

- Para evitar la contaminación del agua, la autoridad competente regulará y controlará que el manejo y el aprovechamiento no alteren la calidad y la cantidad de este recurso....
- **Artículo 65.- Tratamiento de aguas residuales.** Las aguas residuales de cualquier origen deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua: además, deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades.

Legislación Ambiental

- **Artículo 66.- Responsabilidad del tratamiento de los vertidos.** En cualquier manejo y aprovechamiento de agua susceptibles de producir contaminación, la responsabilidad del tratamiento de los vertidos corresponderá a quien produzca la contaminación.
- **ARTICULO 69.- Disposición de residuos contaminantes.** En el manejo y aprovechamiento de los suelos, debe controlarse la disposición de los residuos que constituyan fuente de contaminación. Las actividades productivas evitarán descargas, depósitos o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en el suelo.

Legislación Ambiental

• LEY GENERAL DE SALUD

- **Artículo 275.-** Queda prohibido a toda persona natural o jurídica contaminar las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, mediante drenajes o la descarga o almacenamiento, voluntario o negligente, de residuos o desechos líquidos, sólidos o gaseosos, radioactivos o no radioactivos, aguas negras o sustancias de cualquier naturaleza que, alterando las características físicas, químicas y biológicas del agua la hagan peligrosa para la salud de las personas, de la fauna terrestre y acuática o inservible para usos domésticos, agrícolas, industriales o de recreación.

Legislación Ambiental

- **Artículo 292.-** Queda prohibido, en todo caso la descarga de las aguas negras, de las aguas servida y de residuos industriales, al alcantarillado pluvial.

Legislación Ambiental

• LEY DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE

- **Artículo 132.** Se prohíbe arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.
- Las instalaciones agroindustriales e industriales y las demás instalaciones, deberán estar provistas de sistemas de tratamientos para impedir que los desechos sólidos o aguas

contaminadas de cualquier tipo destruyan la vida silvestre. La certificación de la calidad del agua será dada por el Ministerio de Salud.

- Quienes no cumplan con lo estipulado en este Artículo, serán multados con montos que irán de cincuenta mil colones (50 000 colones) a cien mil colones (100 000 colones), convertibles en pena de prisión de uno a dos años.

Legislación Ambiental

- **Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (DECRETOS N° 33601-MINAE-S, 19 marzo 2007)**
- **Artículo 1°—Ámbito de aplicación.** El presente reglamento será de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional en relación con el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen sean vertidas o reusadas.
- **Artículo 4°—Obligación de tratar las aguas residuales.** Todo ente generador deberá dar tratamiento a sus aguas residuales para que cumplan con las disposiciones del presente Reglamento y se eviten así perjuicios al ambiente, a la salud, o al bienestar humano.
- **Artículo 5°—Obligación de confeccionar reportes operacionales.** Todo ente generador estará en la obligación de confeccionar reportes operacionales que deberá presentar periódicamente ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, cuando el efluente es vertido a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario o reusado.
- **Artículo 17.—Características generales de los límites para el vertido de aguas residuales.** Los límites contenidos en el presente Capítulo son valores permisibles y serán de acatamiento obligatorio para todos los entes generadores.

Legislación Ambiental

- **Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales**
 - **N° 31545-S-MINAE (Publicado en La Gaceta No. 246 del 22-12-2003)**
- **Artículo 4°—**Como requisito para construir y operar un sistema de tratamiento de aguas residuales, con excepción de los tanques sépticos unifamiliares que infiltren en el terreno, el interesado deberá contar con los siguientes permisos, que deberán tramitarse en la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud en el orden que a continuación se muestra:
 - a) Permiso de ubicación
 - b) Permiso de construcción
- **Artículo 13.—**El retiro entre el sistema de tratamiento y los linderos de la propiedad que lo contiene, deberá ser al menos el indicado por el Cuadro 1, para cada una de las unidades principales que componen el sistema.

Cuadro 1
Retiros mínimos a linderos de propiedad.

Tipo de tratamiento	Retiro mínimo	Tipo de tratamiento (m)	Retiro mínimo (m)
---------------------	---------------	-------------------------	-------------------

Lagunas Anaerobias	50	Floculación	10
Lagunas facultativas			
Aeróbica y Aireadas	20	Lechos de secado	10
Lodos Activados	10	Digestores aeróbicos	10
Filtros Biológicos	20	Laguna de lodos	50
Reactores Abiertos	20	Digestores Abiertos	20
Anaeróbicos Cerrados	10	Anaeróbicos Cerrados	10
Sedimentadores Abiertos	20	Campos Subsuperficiales	
Primarios y Secundarios Cerrados	10	De infiltración	5
Tanques sépticos y sus Drenajes (Q 14,0 m3/día)	1	Sistemas de evaporación	10
Humedales artificiales	20	Cárcamos de bombeo	5
Sedimentadotes con digestores incorporados	20	Plantas de tratamiento químico	
Abiertos (Q 3.5 m3/día) Cerrados	10	Tanques de homogeneización y compensación	5

Si las descargas son al río el Ministerio de Salud debe hacerse responsable, si son a un sistema de acueducto el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, de hecho la Dirección de Protección al Ambiente es quien debe revisar los reportes operacionales.

Residuos Líquidos		
Tipo de agua	Componente	Contaminantes mas importantes
Agraria	Estiércol Restos de abonos Restos aditivos	Sólidos macroscópicos Material en suspensión Materias disueltas
Urbana	Residuos orgánicos (fecales, domésticos) Productos de lavado	Grasas y aceites Materia orgánica gérmenes patógenos
Industriales	Muy variable (orgánicos, inorgánicos, mixto)	Metales Materia orgánica Sólidos en suspensión

Niveles de tratamiento

Primario:

- Tratamientos físicos – químicos.
- Remoción de sólidos suspendidos y contaminantes orgánicos.
- Sedimentación, coagulación – floculación, flotación.

Secundario:

- Remoción de materia orgánica.
- Se utilizan tratamientos biológicos.
- Tratamientos aeróbicos y anaeróbicos.

Terciario:

- Pulimiento o eliminación de compuestos específicos (nutrientes u otros).

Tratamiento biológico:

Tecnologías disponibles: Procesos Físico – Químicos y Procesos Biológicos.

- Contaminantes orgánicos son transformados y estabilizados por microorganismos.
- Se utilizan las mismas herramientas que la naturaleza usa para eliminar o transformar los contaminantes.
- Se utilizan reactores con condiciones favorables que aceleran las reacciones de degradación.
- Microorganismos deben ser retirados del efluente para que el tratamiento sea efectivo.
- Costos generalmente menores.
- Remoción de materia orgánica y nutrientes.

Lodos Activos:

Flujo pistón:

- Mayor actividad microbiana por mayor concentración de S.
- Limitación por O₂ (sectores anóxicos o anaeróbicos).
- Alta concentración de contaminantes en la entrada (inhibición).

Alimentación escalonada:

- Distribuye el suministro de S y por lo tanto el requerimiento de O₂.

Lodos activos: Microbiología.

Bacterias:

- Principales consumidoras de materia orgánica.
- Son capaces de formar flóculos.
- Principalmente Gram – negativas.

Protozoos:

- Consumen bacterias libre y partículas coloidales, con lo que ayudan a la clarificación del efluente.
- Prefieren concentraciones de O₂ > 1 mg / L y son sensibles a tóxicos.
- Son indicadores de una operación sin problemas (ciliados).
- Tamaño desde 10 µm hasta 1000 µm.

Rotíferos:

- Organismos multicelulares.
- Consumen bacterias libres y flóculos pequeños.
- Presentes al operar a altos.
- Tamaño entre 0.2 y 1 mm.

Lagunas:

- Depresiones de terreno, impermeabilizado y limitados por taludes en su perímetro.
- Sistemas abiertos, no controlados (o con niveles reducidos de control).
- Operan con altos tiempos de residencia hidráulicos.

- Requiere grandes extensiones de terreno.
- Pueden clasificarse en:
 - Lagunas aireadas: se suministra aire por agitación mecánica.
 - Lagunas aerobias: aireación superficial, poca profundidad.
 - Lagunas facultativas: condiciones anaerobias en el fondo de la laguna.
 - Lagunas anaerobias: Lagunas profundas, diseñadas para mantener condiciones anaerobias en gran parte de la laguna.

Tratamiento Biológico Anaerobio:

Ventajas:

- Menor producción de lodos.
- Menor requerimiento de nutrientes.
- Menores requerimientos de energía.
- Producción de metano, el que puede reutilizarse con fines energéticos.
- Mayores velocidades de carga orgánica (reactores de menor tamaño).
- Rápida respuesta, luego de períodos prolongados de inactividad.

Desventajas:

- Tiempos de arranque pueden ser prolongados si no se cuenta con un inóculo suficiente.
- Puede requerir control de pH.
- No es posible eliminar N o P.
- Pueden generarse olores y gases corrosivos.
- Alta dependencia de la temperatura.
- Pueden requerir post – tratamiento (aerobio).

El Regidor Suplente Manuel Ortiz Arce, le agradece por su presentación al Ing. Cristian Bogantes Bogantes.

El Ing. Cristian Bogantes Bogantes, aclara que se tratan diferentes los productos orgánicos a los inorgánicos, por ejemplo en Israel al no haber agua repotabilizan el agua y se la vuelven a tomar. En cuanto a la planta de tratamiento la construcción pueden ser \$2.0 millones de dólares y el consumo mensual es el costo eléctrico y el personal de plantas, porque las plantas de tratamiento solas no funcionan. De hecho la planta de tratamiento en una industria es un equipo de proceso mas y es inevitable que las plantas de tratamiento generen gastos.

El Presidente Municipal Francisco Villegas Villalobos, manifiesta que la presentación es excelente, de hecho fue muy rápida pero muy entendible y es importante porque ahora estamos en un periodo de recibir plantas de tratamiento, por eso se desea contratar una persona con especialidad en plantas de tratamiento. Reitera que entonces las plantas de tratamiento de las urbanizaciones es un costo importante para la Municipalidad, por su gasto eléctrico, el cual se convierte en un costo para el usuario. Finalmente le agradece por la presentación y reitera que se piensa hacer un Departamento de Aguas Residuales, de hecho el funcionario de la Unidad Ambiental Esteban Avila tiene conocimiento en tratamiento de aguas residuales.

SE ACUERDA POR UNANIMIDAD: Agradecer al Ing. Cristian Bogantes Bogantes, por la exposición brindada al Concejo Municipal en el tema de Plantas de Tratamiento, ya que fue de mucho provecho para este Concejo Municipal.

CAPITULO II

SE ATIENDE AL SEÑOR JOSE EDUARDO CUBILLO – DELEGADO DE TRANSITO DE LA PROVINCIA DE HEREDIA.

ARTICULO 3. El señor José Eduardo Cubillo – Delegado de Tránsito de la Provincia de Heredia, no se hace presente a la Sesión.

El Vice Alcalde Francisco Zumbado Arce, informa que seria importante insistir para que la Comisión Vial, se avoque a un estudio de la problemática vial del Cantón.

La Regidora Rosemille Ramsbotton Valverde, considera que se debe dar seguimiento a la acreditación de la Policía Municipal como Tráficos.

A las 7:51 p.m., finalizó la Sesión Municipal.

Ana Patricia Murillo Delgado
Secretaria Municipal

Francisco Villegas Villalobos
Presidente Municipal