

**Lic. Alexander Zetina Aguiluz.**  
**Presidente Municipal Constitucional.**  
**Bacalar, Quintana Roo México.**

En Doquimta<sup>MR</sup> somos una empresa comprometida con el medio ambiente ya que diseñamos, construimos y gestionamos proyectos ecológicos para el bienestar de la población.

Empresa conformada por un amplio equipo multidisciplinario de profesionales, la cual ofrece servicios enfocados al diseño de soluciones integrales tanto para el sector público (federal, estatal y municipal) como para el sector privado, en lo que a infraestructura hidráulica se refiere como son:

- 1. Sistemas de agua potable.
- 2. Sistemas de alcantarillado sanitario.
- 3. Plantas potabilizadoras de agua.
- 4. Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- 5. Estudios y proyectos.
- 6. Plan de desarrollo urbano.



El ser una empresa que cuenta con un laboratorio especializado nos ha hecho acreedores a dos patentes, una de ellas especializada en tratamiento de aguas residuales lo que nos convierte en un corporativo generador de servicios y productos innovadores que promueven la generación de proyectos productivos en el sector hidráulico.



Nuestro principal objetivo es realizar estudios y proyectos sobre el saneamiento de las aguas de su municipio, la potabilización y el tratamiento adecuado.

El principal objetivo es ejercer nuestros proyectos en la jurisdicción de su ayuntamiento basado principal mente en las comunidades aplicables a CDI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas) y/o aquellas comunidades de Alto y Muy Alto Grado de Marginación.

El cual ofrecemos el estudio y proyecto, la validación, la gestión del recurso y la ejecución de nuestros servicios en Infraestructura Hidráulica, de sus siguientes comunidades según el PROII 2016:



**Nuestra Ubicación: Mineral de la Reforma, Hidalgo México.**

**Ing. Francisco del Campo Resendiz.**  
**Gestión de Proyectos.**

## **Doquimta<sup>MR</sup>**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

NORMA NOM-001-SEMARNAT-1996.

**LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ES RECOMENDADA PARA LA CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS DE DRENAJE CON UN FLUJO CONSTANTE Y UN GASTO DE DISEÑO CUMPLIENDO CON LA NORMA NOM-001-SEMARNAT-1996.**

Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de Tipo Biológico Anaerobio. (*SISTEMA R.A.F.A MODIFICADO CON FILTRACION, DIGESTIÓN Y SECADO DE LODOS Doquimta<sup>MR</sup>*)

### **TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL (PROCESO).**

1. **Pretratamiento:** En este nivel de tratamiento se refiere a la eliminación de aquellos componentes que puedan provocar obstrucciones o problemas operacionales y de mantenimiento en el proceso de tratamiento. El tratamiento se efectúa por medio del módulo pretratamiento que está constituido por una trampa de basuras, y un desarenador.
2. **Tratamiento Primario:** En este nivel de tratamiento, una porción de sólidos y materia orgánica suspendida es removida del agua residual utilizando la fuerza de gravedad. Las cifras de remoción oscilan en 60% en sólidos suspendidos y 30% en DBO5.
3. **Tratamiento Secundario:** En esta etapa de tratamiento se elimina la materia orgánica. Los contaminantes presentes en el agua residual son transformados por los microorganismos en materia celular, energía para su metabolismo y en otros componentes orgánicos e inorgánicos.

4. **Tratamiento Complementario:** La finalidad de este proceso es eliminar compuestos tales como sólidos suspendidos, nutrientes y la materia orgánica remanente no biodegradable, incluye un proceso de cloración para la desinfección del efluente.

**Tratamiento y disposición de lodos:** El proceso anaerobio se caracteriza por tener una baja tasa de síntesis bacteriana, es decir, una baja producción de lodos de desecho. La estabilización frecuentemente se realiza con polímeros especiales para su tratamiento, después del proceso de estabilización pueden ser susceptibles de aprovechamiento siempre y cuando cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la Norma Oficial Mexica NOM-004-SEMARNAT-2002.

### Las ventajas del sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo biológico anaerobio entre otras son:

- Eficiente separación y remoción de materia orgánica;
- Ningún consumo de energía eléctrica;
- Fácil operación del sistema;
- Producción de metano aprovechable
- No requieren personal capacitado;
- Bajos costos de operación y mantenimiento;
- No se generan malos olores;
- Ausencia de insectos;
- Cloración del agua tratada por contacto, desinfectándola en un alto porcentaje;
- Permite la utilización de los lodos extraídos del proceso como abono;
- Permite el reuso del agua tratada en riego de áreas verdes y/o riego agrícola o verterla en algún cuerpo receptor como barrancas, ríos, lagos, etc; y
- Los sistemas se adaptan y construyen en función de los gastos de descarga específicos.

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

NORMA NOM-003-SEMARNAT-1997.

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ES RECOMENDADA PARA LA CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS DE DRENAJE CON UN FLUJO CONSTANTE Y UN GASTO DE DISEÑO CUMPLIENDO CON LA NORMA NOM-003-SEMARNAT-1997.

### **Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de lodos activados de tipo facultativo con aireación extendida. Doquimta<sup>MR</sup>**

(SISTEMA DE AIREACIÓN EXTENDIDA ACOPLADA CON LECHOS DE SECADO)

TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL (PROCESO).

**1) Pretratamiento.** El agua residual ingresa al pre-tratamiento a través de cuatro (4) canales de rejas para el desbaste de sólidos no biodegradables, cada canal está equipado con: una reja para desbaste de sólidos gruesos mayores a 20 mm y una reja para desbaste de sólidos medianos mayores a 15 mm; dichas rejillas cuentan con una charola para escurrimiento de las basuras o sólidos, logrando de esta forma retirar las basuras de la PTAR con la menor cantidad de agua posible.

**2) Zona Anóxica y Tanque de Aireación.** El efluente del pre-tratamiento será ingresado a un sistema de tratamiento biológico aerobio de crecimiento suspendido de tipo flujo pistón operado en aireación extendida, teniendo una zona anóxica equipada con un agitador sumergible para lograr un mezclado completo durante su estancia, posteriormente el agua que se encuentra en la zona anóxica ingresa a un reactor aerobio de lodos activados de flujo pistón, para la remoción de micro-nutrientes.

**3) Clarificador Secundario.** Después del tratamiento biológico aerobio o tanque de aireación se contará con un tanque clarificador que permitirá lograr la separación del licor mezclado (agua + lodo activado). El clarificador es de tipo convencional de sección cuadrada, con alimentación al centro y salida del efluente en la parte superior, del fondo del tanque se podrán enviar los lodos hacia un cárcamo de lodos para bombearlos al digestor de lodos.

**3) Clarificador Secundario.** Después del tratamiento biológico aerobio o tanque de aireación se contará con un tanque clarificador que permitirá lograr la separación del licor mezclado (agua + lodo activado). El clarificador es de tipo convencional de sección cuadrada, con alimentación al centro y salida del efluente en la parte superior, del fondo del tanque se podrán enviar los lodos hacia un cárcamo de lodos para bombearlos al digestor de lodos.

4) Filtro Biológico de Tipo Facultativo. En este proceso se emplea una estructura construida a base de concreto armado y en cuyo interior se coloca un medio filtrante inorgánico con la finalidad de que el porcentaje de grasas y aceites que aun contenga el agua residual no se adhiera a dicho material, evitando taponamientos. El agua residual es inyectada por la parte inferior, para ser depurada al pasar a través de este medio por el contacto con la biopelícula.



microorganismos que en él se forma. Posteriormente el agua continúa su curso por la parte superior del tanque, para conducirse a la siguiente etapa.

**5) Tanque de Contacto de Cloro.** La desinfección del efluente se realiza mediante la cloración en el tanque de contacto de cloro el cual está construido al final del proceso, el agua que pasa por éste tanque es alimentada continuamente de una solución de hipoclorito de sodio al 13 %, El objetivo del tanque es mantener el agua en contacto con una solución de hipoclorito de sodio para desinfectarla dejándole libre de microorganismos patógenos, la cloración del agua como método de desinfección tiene una elevada eficacia en su acción germicida, el cloro tiene sobre el agua un efecto residual que garantiza la total destrucción de los microorganismos; así como, la prevención, control de olores, corrosión y abultamiento de lodos.

**6) Digestor aerobio de Lodos.** Los lodos en exceso (o biomasa) retenidos en el sedimentador y filtro biológico, que se desea retirar del sistema, serán enviados a través de un cárcamo de lodos a un digestor aerobio de lodos, en donde los lodos son espesados y digeridos previo a su deshidratación, (lo cual permitirá concentrar o espesar el lodo dentro del mismo tanque y tener un tiempo de retención de lodos de 20 días y enviar el lodo digerido y espesado de la parte inferior del tanque al sistema de deshidratación. El aire requerido por el sistema de difusión será proporcionado por un equipo independiente al del tanque de aireación.

**7) Lecho de Secados.** Además de la basura retenida en el pretratamiento, el sistema produce lodos biológicos (o biomasa) en exceso, los cuales deben disponerse adecuadamente. Los lodos son secados en un sistema de deshidratación manual mediante Lechos para Secado de Lodos, los lixiviados resultantes del secado de lodos son conducidos por gravedad hasta el cárcamo de bombeo para su posterior ingreso al sistema de tratamiento. Los lodos ya secos pueden disponerse en los suelos agrícolas vecinos a la planta, como acondicionadores de suelos. En última instancia, pueden ser llevados al relleno municipal.

Las ventajas del sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo biológico anaerobio entre otras son:

- Eficiente separación y remoción de materia orgánica;
- Ningún consumo de energía eléctrica;
  - Fácil operación del sistema;
  - Producción de metano aprovechable
  - No requieren personal capacitado;
- Bajos costos de operación y mantenimiento;

- No se generan malos olores;
- Ausencia de insectos;
- Cloración del agua tratada por contacto, desinfectándola en un alto porcentaje;
- Permite la utilización de los lodos extraídos del proceso como abono;
- Permite el reuso del agua tratada en riego de áreas verdes y/o riego agrícola o verterla en algún cuerpo receptor como barrancas, ríos, lagos, etc; y
- Los sistemas se adaptan y construyen en función de los gastos de descarga específicos.

**Doquimta<sup>MR</sup> Comprometidos con el Medio Ambiente.**

