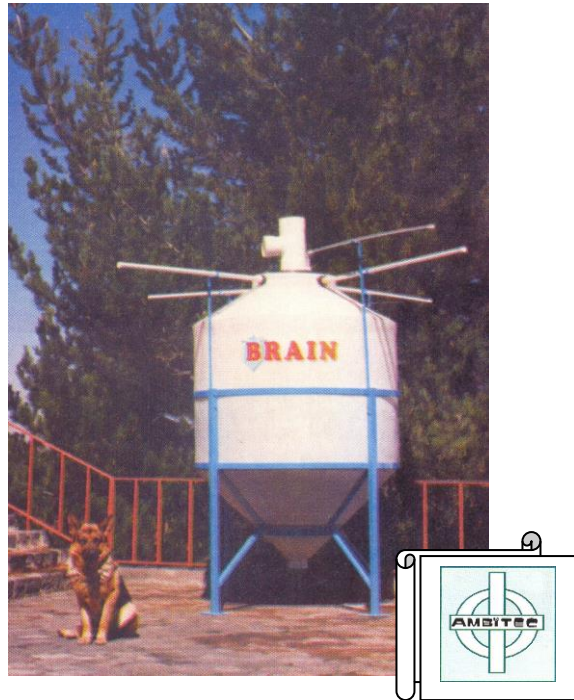




## Auto regeneración ecológica de aguas residuales.



Tecnoadecuación Ambiental, S.A. de C.V. en un programa de reingeniería ha llevado a cabo la tecnificación de diversos procesos anaerobios convencionales, para constituir una planta de tratamiento prearmada, tipo paquete, denominada Bio-Reactor Anaerobio Integrado, misma que en la literatura de la especialidad se le identifica como BRAIN y se fabrica bajo la marca AMBITEC. Para desarrollos comunitarios el sistema se construye de concreto armado en el sitio, por lo que puede tener dos variantes: unifamiliar y comunal.

Esta planta es idónea para regenerar las aguas residuales de los núcleos habitacionales localizados en sectores urbanos y zonas rurales, que carecen de la infraestructura de drenaje.

El tratamiento que proporciona es a nivel secundario con pulimento del efluente y de acuerdo con lo que establece la normatividad en materia de control de la contaminación del agua, es apto para saneamiento y reuso. La aplicabilidad de este sistema es plena y en rigor se adapta a las características propias de los desarrollos.

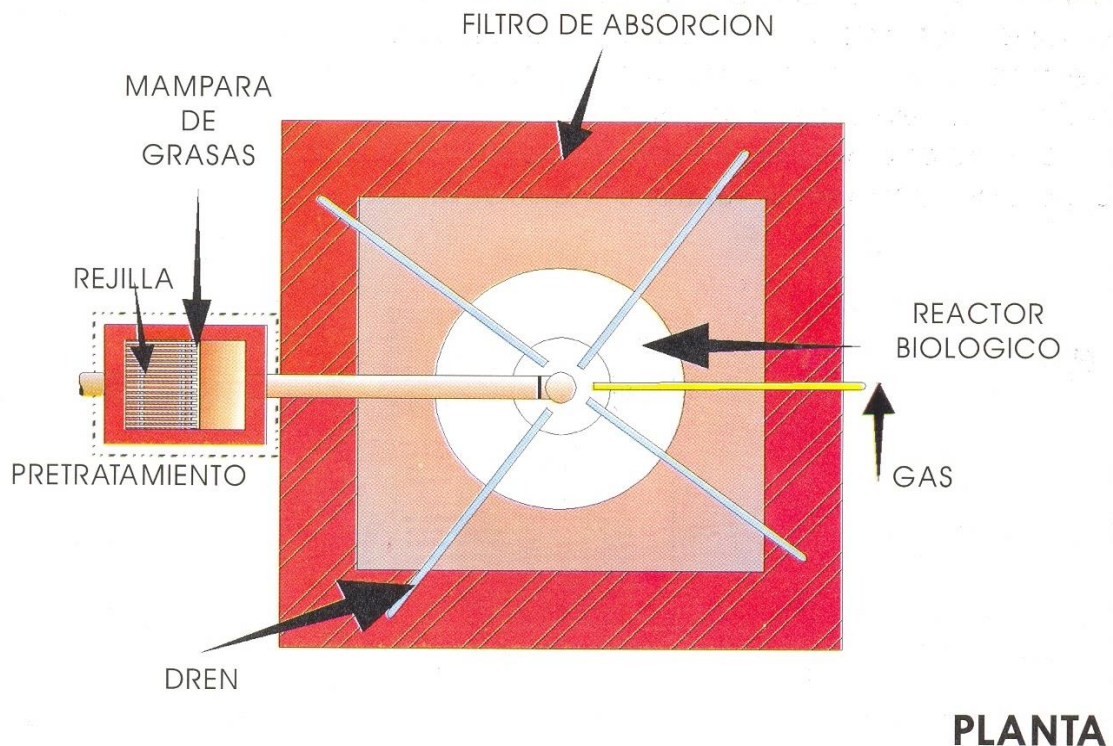
Su instalación es expedita, no emplea equipo y funciona con microorganismos que se desarrollan en forma natural dentro del reactor, de tal suerte que no requiere de insumos, lo cual simplifica su operación y reduce el mantenimiento a la extracción temporal de los lodos, mismos que se digieren plenamente y que son fácilmente acondicionables para su disposición final, acorde con lo que establecen las normas ecológicas.

## Auto regeneración ecológica de aguas residuales.

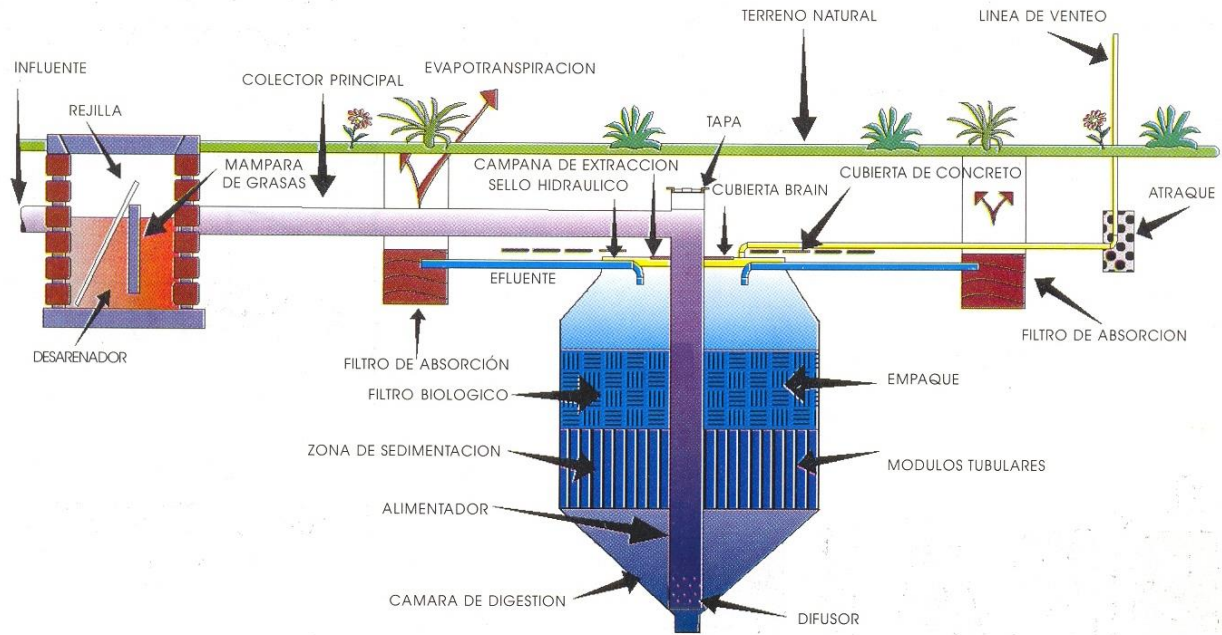
El tren de tratamiento consta de tres elementos, ellos son:

- a) El pretratamiento que conjunta las operaciones de rejas, separador de grasas y desarenador.
- b) Una planta paquete con procesos físicos y biológicos de tipo anaerobio, a nivel secundario con pulimento del efluente, conformada por: tubo alimentador y de limpieza, con un difusor en el fondo; cámara de digestión; sedimentador de alta tasa con módulos tubulares; filtro biológico con empaque sintético, campana concentradora y conducto para la eliminación del gas y recolector perimetral con líneas dispersoras del efluente.
- c) Por último esta el filtro de absorción para incorporar al terreno el agua renovada, el cual se empaqueta con material de alta permeabilidad.

El procedimiento recomendable para exponer el efluente de la planta, tanto a la oxidación natural a través del terreno, como evapotranspiración de la capa vegetal superficial y a la infiltración al subsuelo, es el filtro de absorción. El filtro es una incipiente obra civil que se empaqueta con material permeable y se alimenta en forma radial por medio de drenes perforados; se le implementa en el entorno del exterior del reactor biológico, para alcanzar la mejor dispersión de agua en un reducido espacio del predio. Las tuberías de disposición final del agua tratada y la de venteo se localizan fuera del reactor.



## Auto regeneración ecológica de aguas residuales.

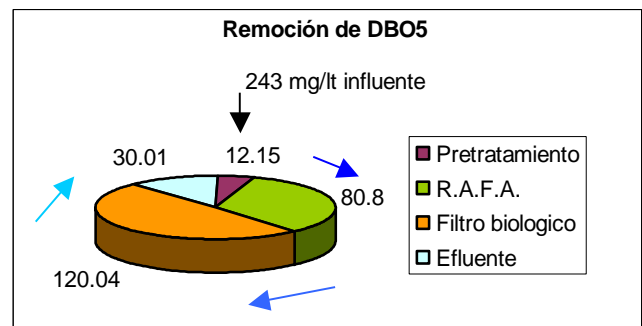
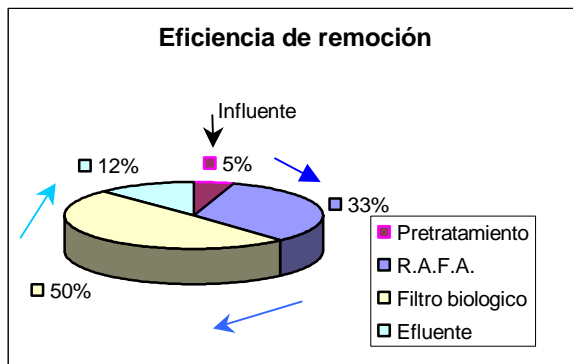


### ELEVACION

La flora que resulta idónea para aprovechar y facilitar la disposición del agua tratada, son las plantas ornamentales con raíz de ramificación vertical como:

- a) Arbustos: Piracanto, azalea, colorín, aretillo y rosales.
- b) Hierba: Lágrima, alfombrilla y pasto.

La viabilidad técnica de aplicación del sistema que nos ocupa, en las descargas domiciliarias que no tienen acceso al alcantarillado municipal, es absoluta; la expectativa de eficiencia permite esperar un efluente consistentemente aceptable, para prevenir la contaminación del suelo y el agua en los sitios de vertido.





## Auto regeneración ecológica de aguas residuales.

### Características básicas del influente y del efluente

Parámetro	Unidad	Influente	Efluente
DBO <sub>5</sub> total	mg/l	162 a 243	20 a 30
S.S.T.	mg/l	186	15
P.H.	----	7.19	7
Grasas y aceite	mg/l	23	Ausente
Nitrógeno total	mg/l	24.4	3
Fosfatos totales	mg/l	29.7	15
Coliformes totales	N.M.P./100ml	1438 x 10 <sup>9</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>
Sólidos sedimentables	ml/l	0.3	Ausente
S.A.A.M.	mg/l	17.2	1

## Tabla de selección

	Unifamiliar	Comunal		
Numero de casas	1 a 2	29	58	116
Densidad de población (hab./viv.)	5	5	5	5
Total de habitantes	5 a 15	145	290	580
Dotación (lt/hab./día)	200	200	200	200
Aportación (lt/hab./día)	150	150	150	150
Material de fabricación o construcción	Polietileno de alta densidad armado	Concreto colado en sitio	Concreto colado en sitio	Concreto colado en sitio
Gasto mínimo (l.p.s.)	0.00434 a 0.00868	0.125	0.25	0.5
Gasto medio (l.p.s.)	0.00868 a 0	0.25	0.5	1
Gasto máximo instantáneo (l.p.s.)	0.0385 a 0.0766	1.048	2.043	3.94
Gasto máximo extraordinario (l.p.s.)	0.0577 a 0.1154	1.572	3.065	5.91
Superficie m <sup>2</sup>	2	4	6.25	9

### Instalación

La planta tipo paquete BRAIN, es prefabricada de tal manera que todos sus componentes permanecen inermes al ataque de las aguas residuales y del suelo adyacente, se elaboran basándose en PVC y polietileno de alta densidad; el peso global de la unidad es de aproximadamente 260 kg. La planta comunal se construye cabalmente en el sitio, siguiendo los planos ejecutivos que se elaboran expresamente para cada desarrollo.



## **Auto regeneración ecológica de aguas residuales.**

Así pues la implementación se realiza en 4 etapas:

- 1) Excavación de la fosa en donde se alojará el BRAIN, del orden de 3.2 M3
- 2) Colocación del BRAIN dentro de la excavación, nivelando horizontalmente la interconexión con el pretratamiento y fijando a plomo la posición vertical final del recipiente.
- 3) Interconexión del BRAIN con el albañal de la casa y con la línea de venteo.
- 4) Relleno controlado de aquellos espacios excavados que no son ocupados por el BRAIN, con la colocación oportuna de las losetas que soportan la fracción de terreno vegetal que queda sobre el reactor.

Paralelamente se acondicionan el registro de pretratamiento, el filtro de absorción y obviamente el expulsor de gas.

### **Operación y conservación.**

El BRAIN trabaja íntegramente en forma gravitacional, es decir que se trata de un tren de tratamiento estático que no emplea equipos electromecánicos, en consecuencia no requiere mano de obra ni suministro de energía e insumos, lo cual lo constituye como un sistema muy atractivo en los renglones económico y de mantenimiento.

Los largos tiempos de digestión de los lodos bajo condiciones anaerobias, propician un proceso bioquímico que permite la eliminación casi total de los organismos patógenos y la máxima reducción de los sólidos volátiles contenidos en el lodo; ello significa que el mantenimiento se limita a la extracción ocasional del producto final, mismo que es susceptible de incorporarse al terreno, para dar cumplimiento a lo que establecen las normas ecológicas.

La transferencia de los lodos acumulados, se efectúa anualmente en las viviendas que tienen ocupación permanente y cada dos o tres años en las casas que sólo se habitan los fines de semana, en días festivos o temporalmente. Esta operación se realiza desde la superficie, mediante un extractor mecánico que se introduce por el borde superior del conducto de alimentación y permite la limpieza total de la cámara de concentración y almacenamiento del lodo; de tal manera que no es necesario ingresar al interior del reactor.

El diseño de la planta de tratamiento que nos ocupa, prevé el encauzamiento del gas hacia el centro de la parte superior del recipiente, mediante el techo inclinado que hace las veces de una campana de extracción; también se ha contemplado que la cámara que capta el gas, tenga un volumen reducido para evitar la acumulación del mismo y eliminar los riesgos que se derivan de la concentración desmedida de este fluido.

La eliminación del gas se hace en forma continua y controlada, a través de un solo conducto que se inicia en la zona donde se genera y descarga libremente en la atmósfera. La poca producción de gas que se manifiesta, invalida el uso de un quemador activado por piloto de operación permanente, incluso se

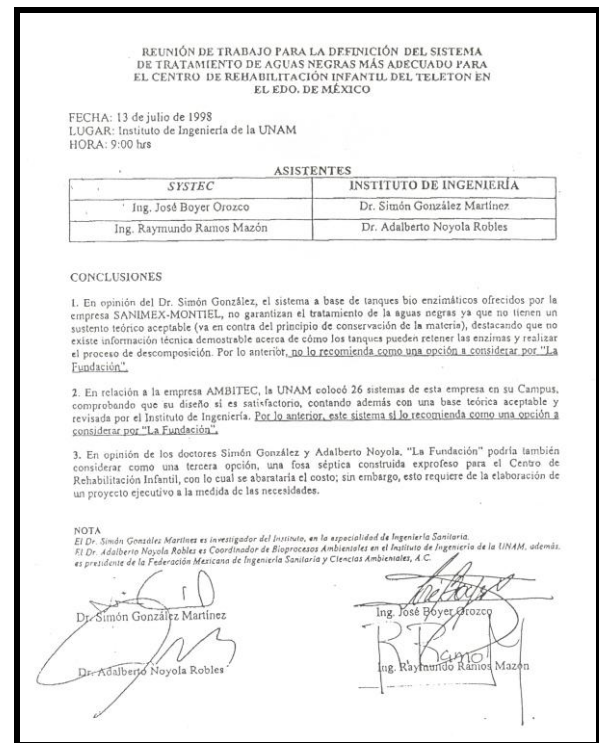
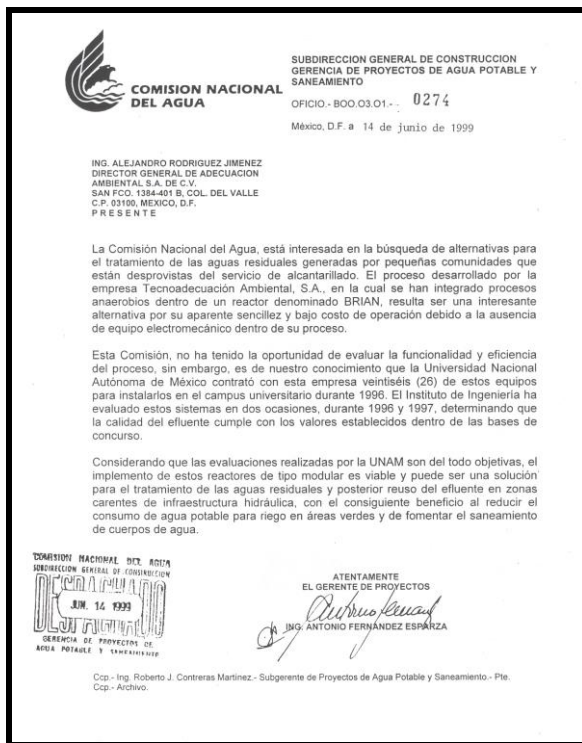




## Auto regeneración ecológica de aguas residuales.

minimizan los efectos estéticos, cuyas trazas se detectan esencialmente en la fase de estabilización del proceso, esto es durante el llenado del recipiente y al inicio de la operación del BRAIN.

El BRAIN ha sido evaluado técnicamente en las dependencias oficiales más importantes, con resultados altamente satisfactorios en el renglón referente al manejo racional y a la preservación de la calidad del agua. La expectativa de eficiencia, es un fluido de calidad apta para incorporarlo al terreno.



### Evaluación del “BioReactor Anaerobio Integrado BRAIN”:

En los documentos arriba presentados puede leerse:

#### Comisión Nacional del Agua:

*“...es de nuestro conocimiento que la Universidad Nacional Autónoma de México contrato con esta empresa 26 de estos equipos para instalarlos en el campus universitario durante 1996. El Instituto de Ingeniería ha evaluado estos sistemas en dos ocasiones, durante 1996 y 1997. Determinando que la calidad del efluente cumple con los valores establecidos dentro de las bases de concurso.”*

#### Instituto de Ingeniería de la UNAM:

Conclusiones: 2. *“En relación a la empresa AMBITEC, la UNAM coloco 26 sistemas de esta empresa en su Campus, comprobando que su diseño sí es satisfactorio, contando además con una base teórica aceptable y revisada por el Instituto de Ingeniería. Por lo anterior, este sistema sí lo recomienda como una opción a considerar por “La Fundación” (Teletón)”*