



UAAAN
Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO EN TORREON COAHUILA



INTRODUCCIÓN

La sociedad moderna ha dado un uso intensivo al agua de tal forma que cada persona produce actualmente más de 100 lts diarios de agua contaminada y que de alguna u otra forma es descargada en un cuerpo de agua y alternativamente en el mar.

Esta enorme contaminación ha desbordado la capacidad de la naturaleza para auto purificar el agua, por lo que el hombre se ve en la necesidad de remover los contaminantes antes de descargar el agua de desecho en cualquier sitio. Esta remoción se realiza en las plantas de tratamiento de aguas residuales.



Existen 3 razones principales por las que se deben tratar las aguas residuales:

1. Para evitar problemas en el sitio de descarga.
2. Para producir agua susceptible de reuso (Ej. Agua para riego)
3. Para cumplir con los reglamentos ecológicos vigentes.



VOLUMEN DE AGUA EXTRAIDO DEL SUBSUELO.

En la ciudad de Torreón se extraen diariamente del subsuelo aproximadamente 2,500 litros/ segundo para abastecer las necesidades de la población, comercio e industria.



Volumen de aguas negras generadas:

El volumen de las aguas negras varía del 70% al 130 % del consumo total del agua. Si mucha de el agua es utilizada para riego de áreas verdes y refrigeración, menos aguas residuales son regresadas a la planta. También, este volumen puede aumentar cuando las industrias utilizan sus propias fuentes de agua pero descargan sus aguas residuales en el drenaje de la ciudad.

La ciudad de Torreón genera aproximadamente 1,600 lts/seg. de aguas residuales, de las cuales 1,350 lts/seg. son tratados en las plantas municipal y el resto en diversas plantas tratadoras.

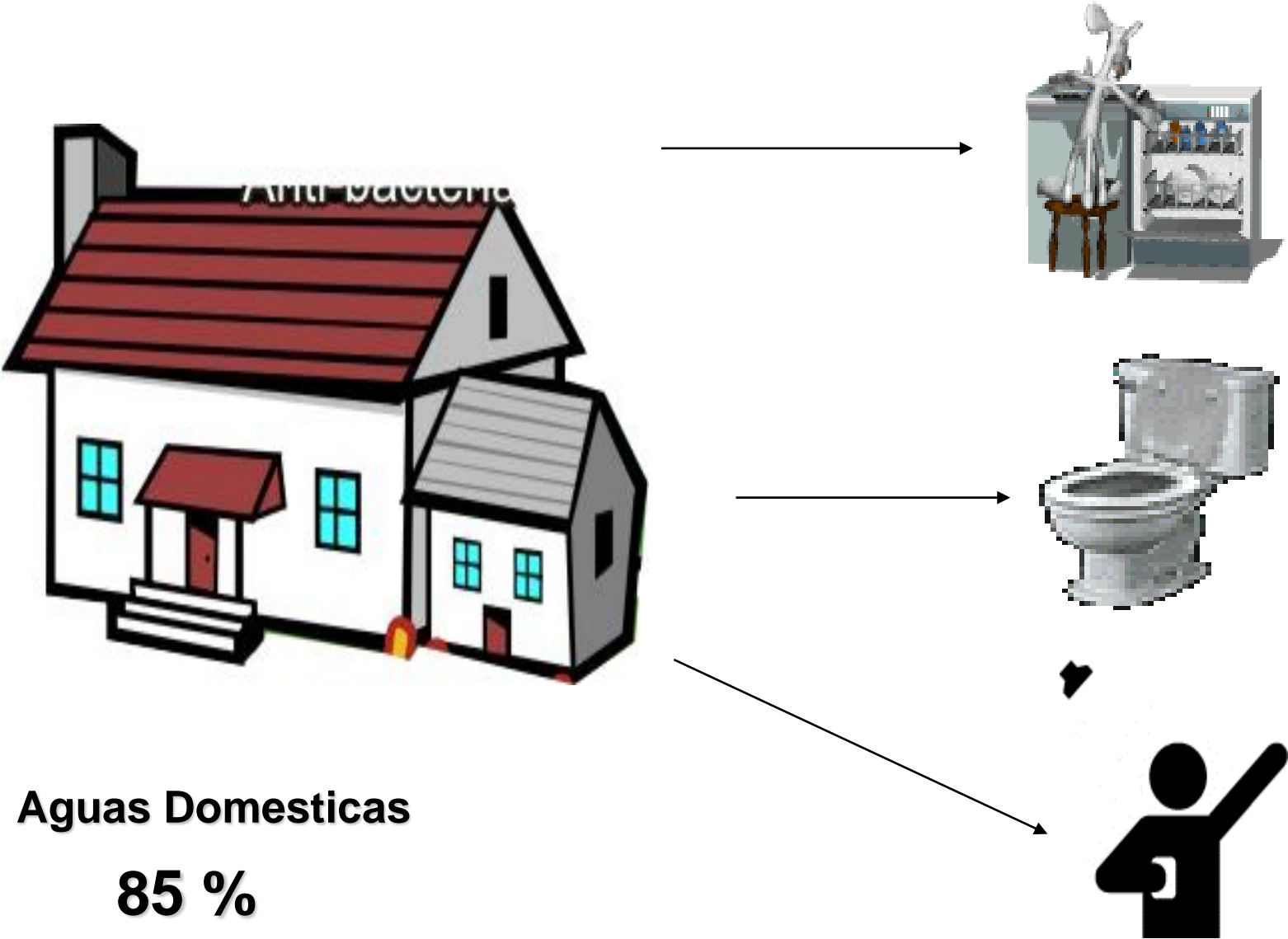


En la ciudad de Torreón existen más de 50 plantas de tratamiento instaladas en comercios, industrias, clubs de golf y universidades que en promedio tratan cerca de 300 litros por segundo de agua residual. Entre las más grandes podemos mencionar:

- 1.- Met-Mex Peñoles.
- 2.- Club Campestre de Torreón.
- 3.- Club Montebello
- 4.- Torreón Jardín.
- 5,- Cervecería Modelo de Torreón.



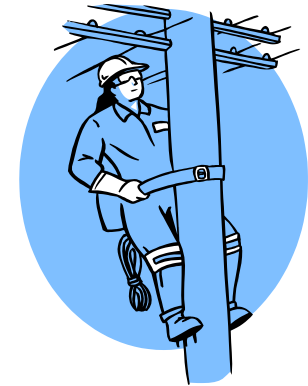
Fuentes Generadoras de Aguas Residuales



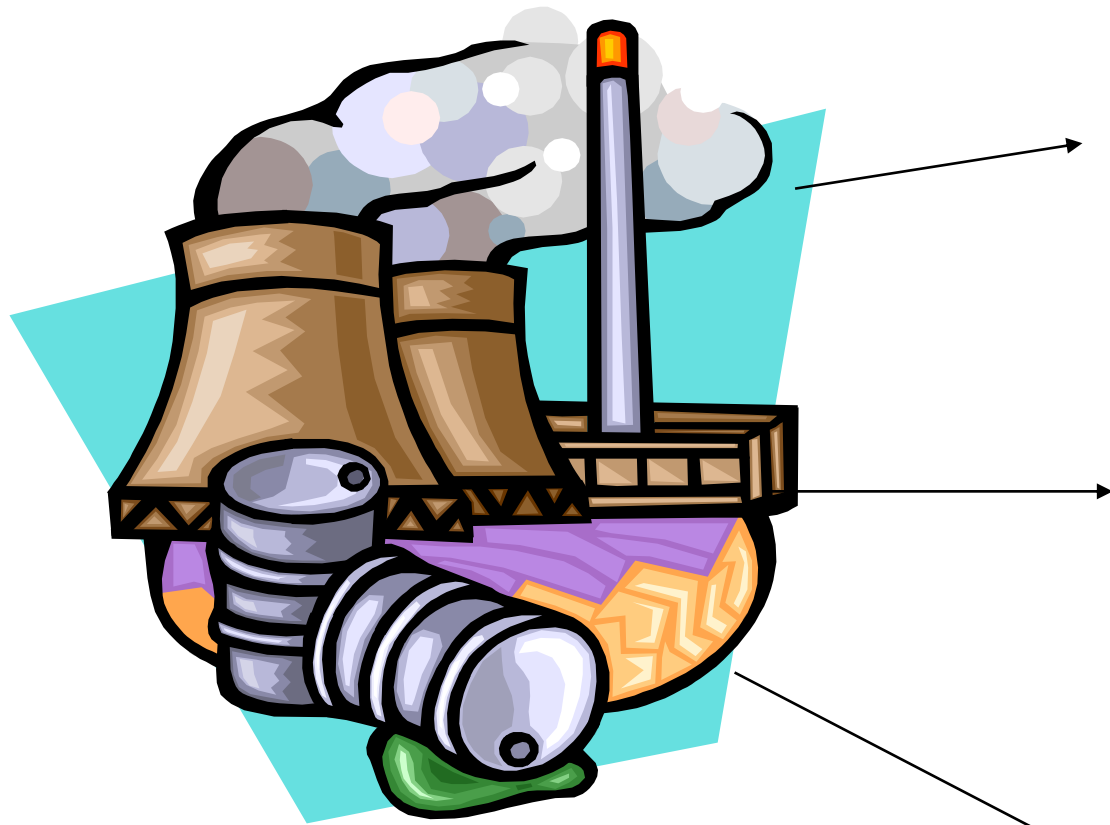
Fuentes Generadoras de Aguas Residuales



Aguas Comerciales y de Servicios
10 %



Fuentes Generadoras de Aguas Residuales

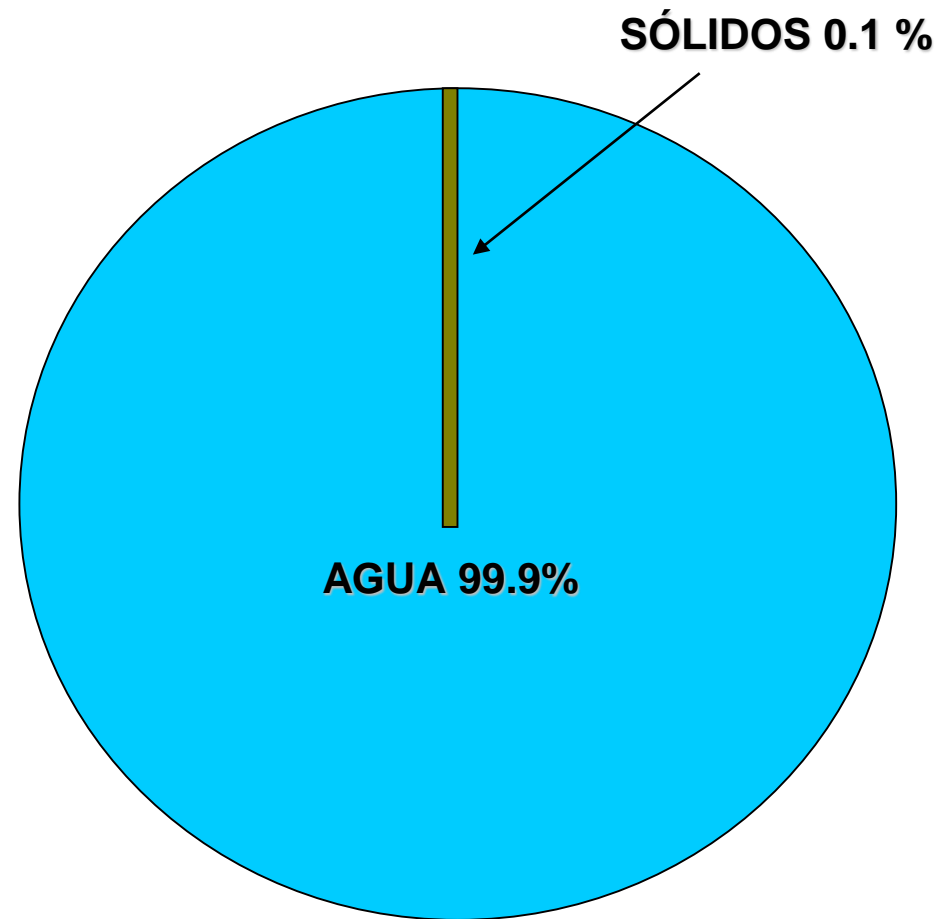


Aguas Industriales

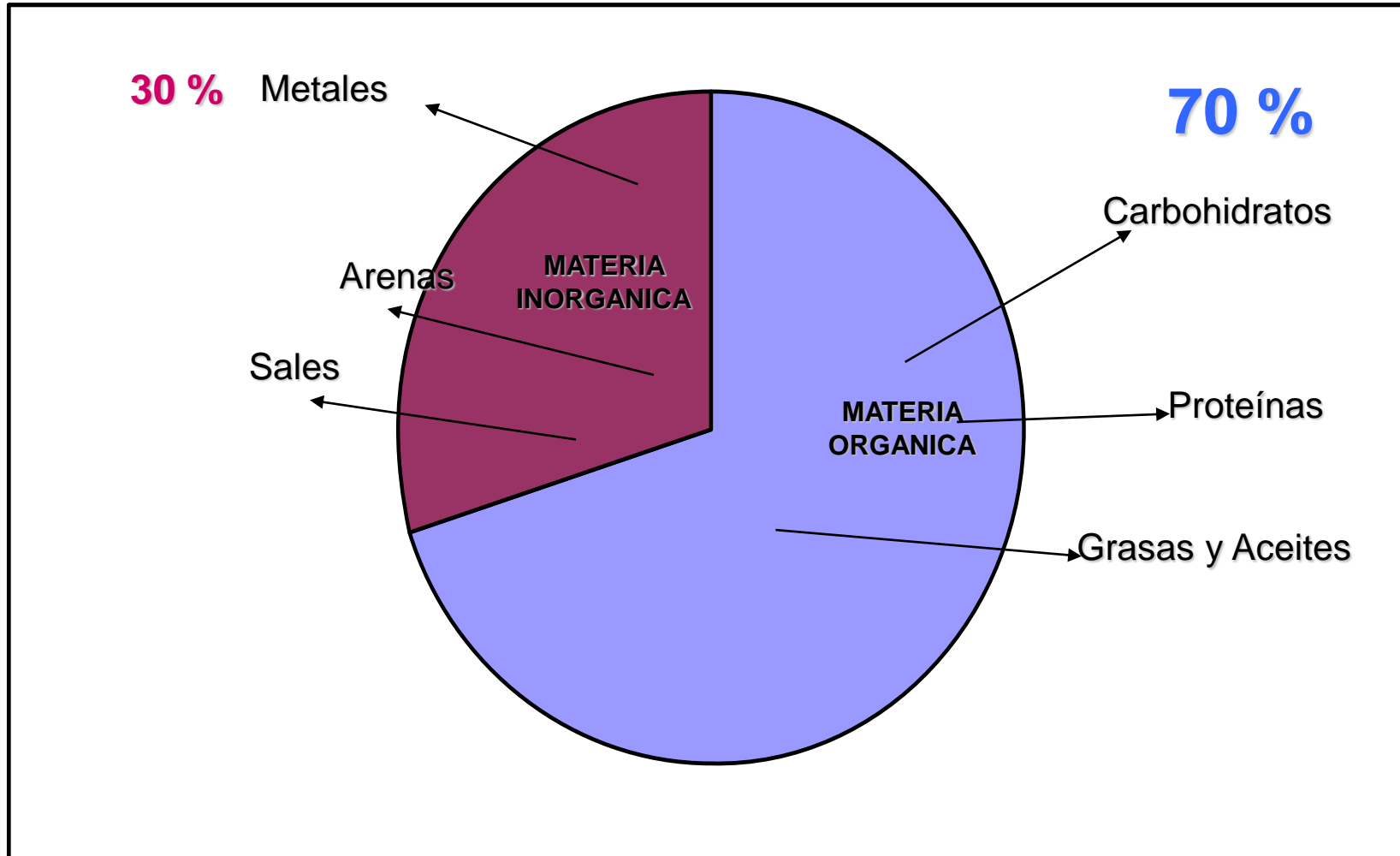
5 %



COMPOSICION FISICA DE LAS AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES



COMPOSICIÓN DE SÓLIDOS EN LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE TORREÓN



En que consiste el tratamiento de las aguas?

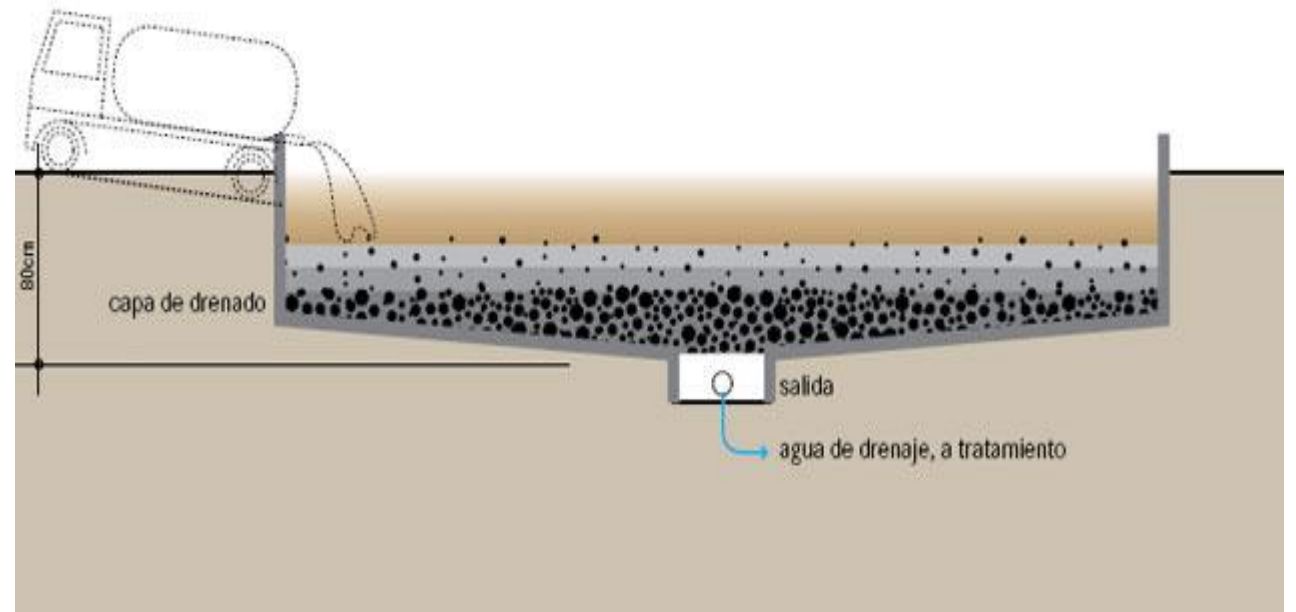
El tratamiento consiste en separar y remover los contaminantes del agua. El producto final de un tratamiento completo es una agua limpia o un efluente final que se encuentra listo para ser usado. Un subproducto del tratamiento de aguas residuales el sólido o lodo el cual debe ser procesado y desechado apropiadamente.



Pasos a seguir para tratar las aguas residuales:

El tratamiento de aguas residuales involucra una serie de pasos con dos metas:

- Una descarga de un efluente limpio.
- Disposición apropiada de los lodos.



Los pasos a seguir para lograr estos objetivos son:

1. Control de las descargas de aguas residuales.
2. Recolección de aguas residuales.
3. Tratamiento preliminar o pretratamiento.
4. Tratamiento primario.
5. Tratamiento secundario.
6. Tratamiento avanzado.
7. Desinfección.
8. Disposición de efluente.
9. Tratamiento y disposición de los lodos.



Control de las descargas de aguas residuales:

Un sistema de recolección y tratamiento no puede aceptar todo tipo de desechos materiales que pueden ser descargados en ellos. Ya que estos elementos pueden causar:

1. Paros en los sistemas de bombeo.
2. Peligros de fuego o explosión.
3. Daños a las tuberías o equipos.
4. Puede ser tóxicos para los sistemas de tratamiento biológicos.
5. Cargas contaminantes excesivas.
6. Dificultad de tratamiento.



Verificaciones Técnicas:

Son visitas de inspección realizadas por parte del SIMAS donde se colectan muestras representativas de las descargas al de aguas generadas por el sector comercial, industrial y de servicios.



MONITOREO MENSUAL DE PRINCIPALES CARCAMOS DE REBOMBEO

Se realizan para conocer la calidad de las de aguas negras antes de que lleguen a la planta de tratamiento, con el fin de identificar descargas clandestinas o contaminantes.



Mediciones de explosividad:

Se realizan con la finalidad de prevenir riesgo de concentración de sustancias explosivas en los drenajes.



Acciones implementadas:



Instalación de Plantas de tratamiento.



Canalización de descargas peligrosas a tanques de confinamiento.

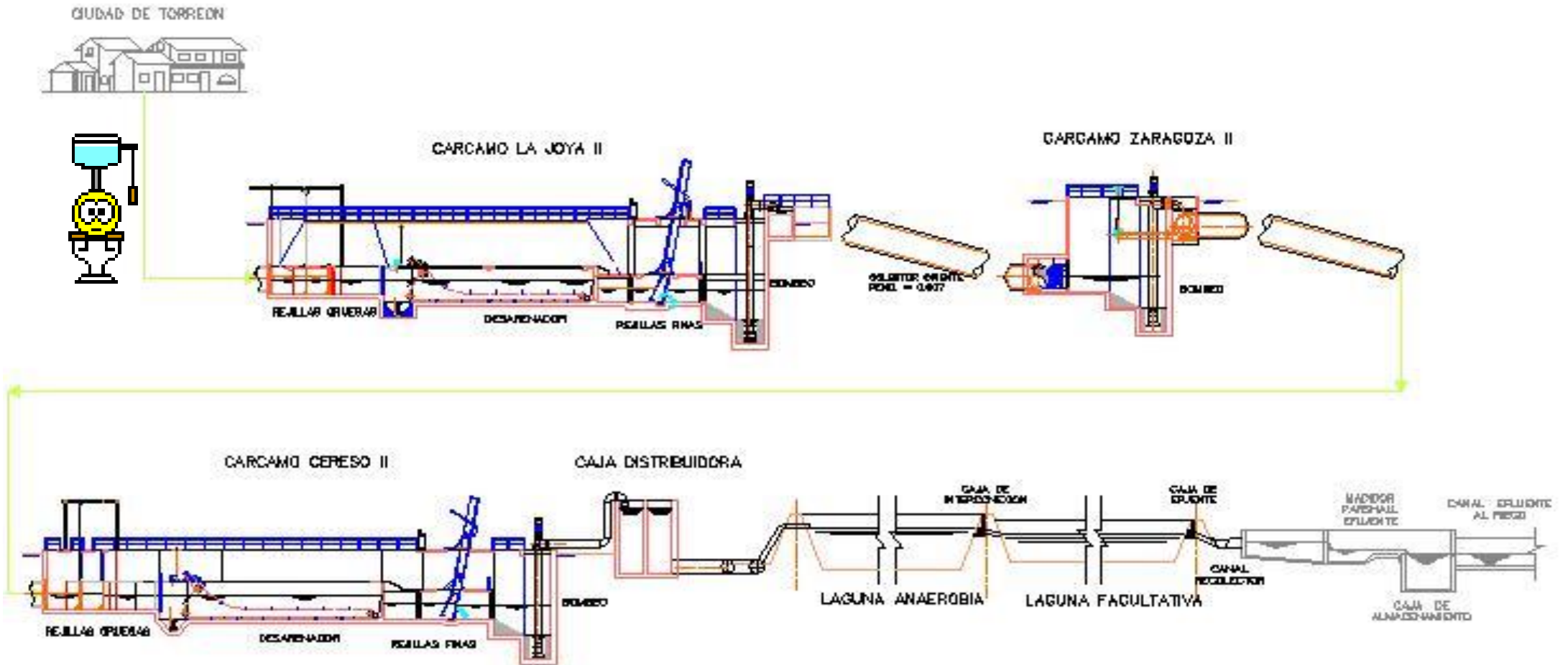


Implementación de trampas para retención de grasas y sólidos.



Mejoras en los procesos de tratamiento.

SECUENCIA DE CONDUCCION DE DESCARGAS AL DRENAJE



CARCAMO "LA JOYA "



COLECTOR ORIENTE



PRETRATAMIENTO

Consiste en la remoción de sólidos, grasas y aceites de las aguas residuales antes del tratamiento biológico.



Rejillas Gruesas



Rejillas Finas

DESARENADOR

Tiene como objetivo eliminar partículas más pesadas que el agua de un tamaño superior a 200 micras, sobretodo arenas pero también cascaras, semillas, etc.

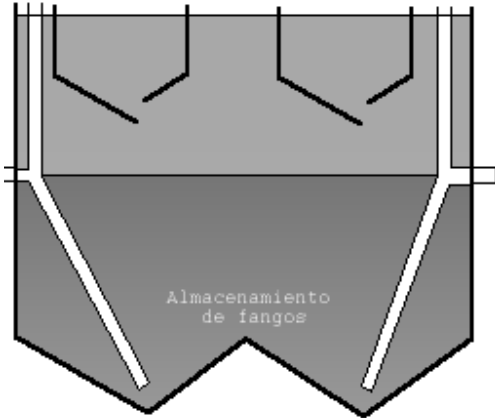
Protege los equipos de abrasión, atascos y sobrecargas.



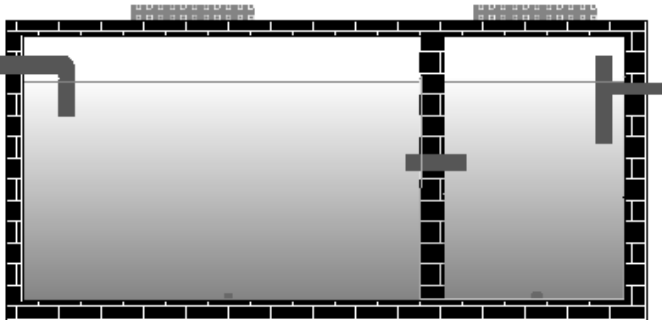
TRATAMIENTO PRIMARIO



TANQUE HIMOFF PREFABRICADO PRIMARIO



TANQUE HIMOFF PRIMARIO



FOSA SEPTICA PRIMARIO



PLANTA CLARIFICADOR PRIMARIO AVANZADO

TRATAMIENTO SECUNDARIO



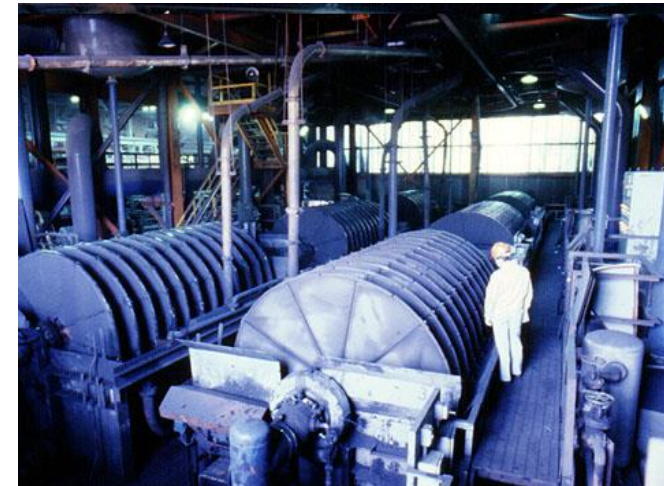
PLANTA FISICO-QUIMICA



PLANTA AEROBIA DE LODOS ACTIVADOS

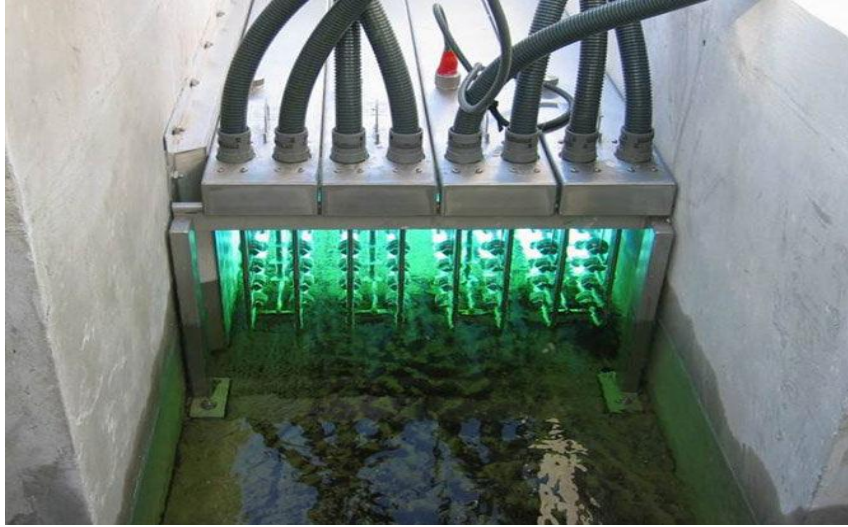


**PLANTA DE TANQUE RECTANGULAR
POR DIFUSORES**



PLANTA DE FILTRO ROTATORIO

TRATAMIENTO Terciario o Avanzado



Desinfección UV



Desinfección Cloro



Clarificación - Filtración avanzada

PLANTA DE TRATAMIENTO MUNICIPAL



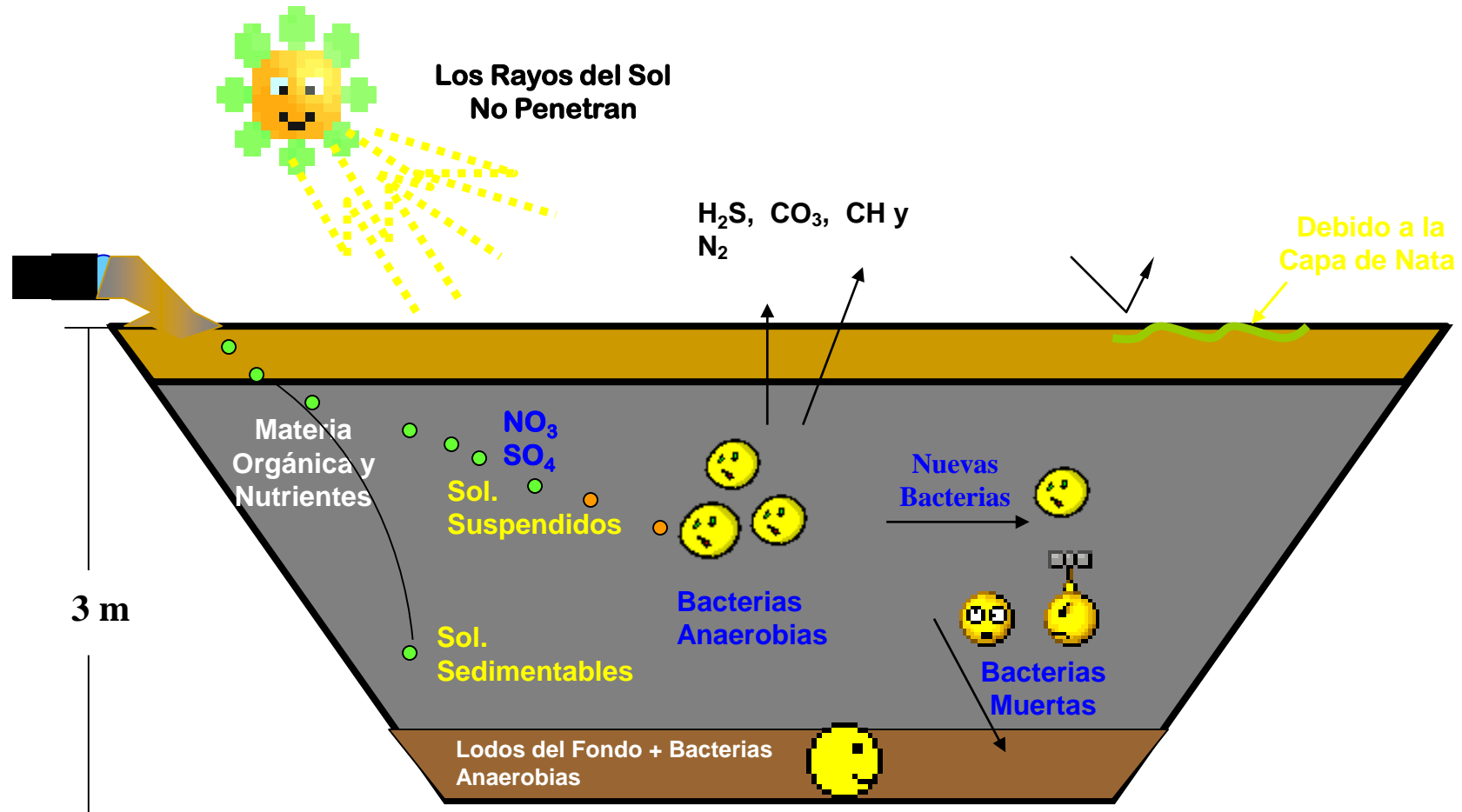
Un sistema de lagunas de oxidación con 6 lagunas anaerobias y seis lagunas facultativas con una capacidad de tratamiento de 1,900 litros por segundo.



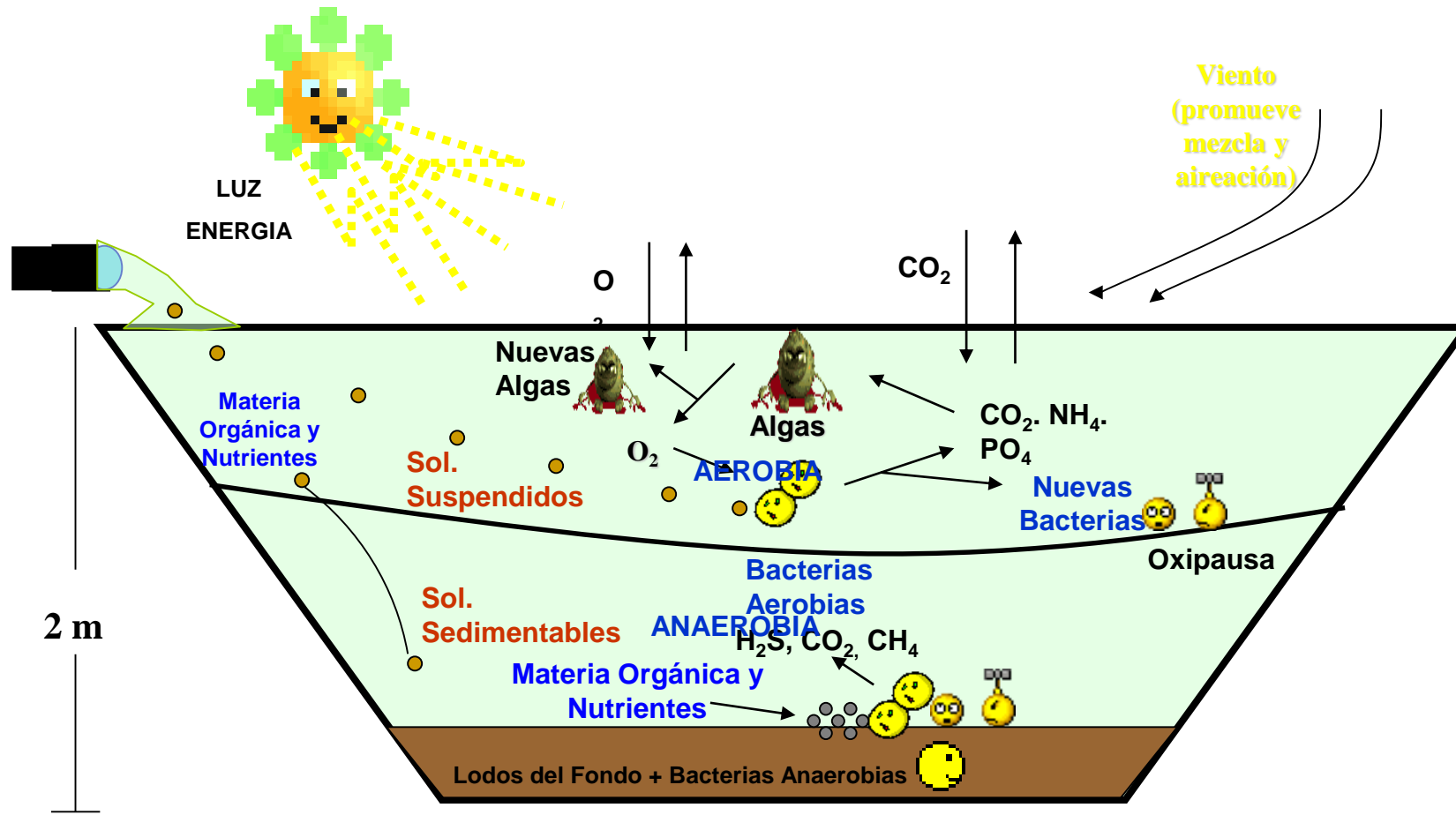
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



OPERACIÓN DE LAGUNAS ANAEROBIAS



OPERACIÓN DE LAGUNAS FACULTATIVAS



USO DE EL AGUA TRATADA EN LA AGRICULTURA



ESTRUCTURA DE DESFOGUE



TIERRAS AGRICOLAS REGADAS CON AGUAS TRATADAS



ESTANQUE LLENO CON AGUA TRATADA PARA EL RIEGO

PLANTA CLARIFICADORA DE AGUA TRATADA



Calidad de Tratamiento en laboratorio

Efluente Planta Tratadora:

DBO: 80- 100 mg/l

SST: 100- 120mg/l

Grasas y Aceites: 10 - 15 mg/lt

Coliformes Fecales: 30,000 a 15000 NMP/100ml



Efluente Proceso de clarificación:

DBO: 10- 5 mg/l

SST: 10- 5 mg/l

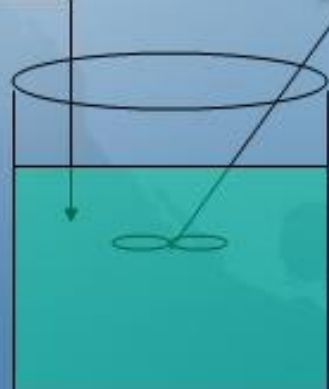
Grasas y Aceites: 0 - 5 mg/lt

Coliformes Fecales: 0 a 240 NMP/100ml



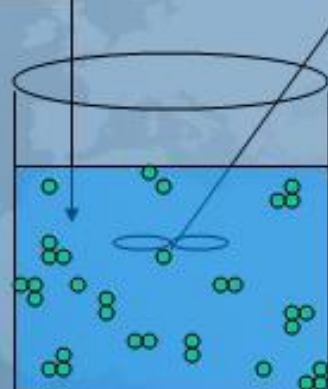
PROCESO DE COAGULACION- FLOCULACION

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



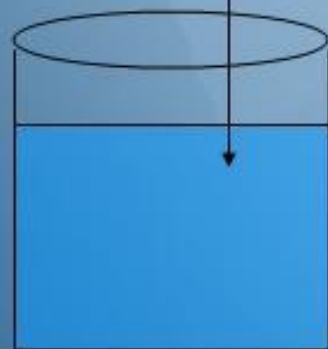
Coagulación

Polimero

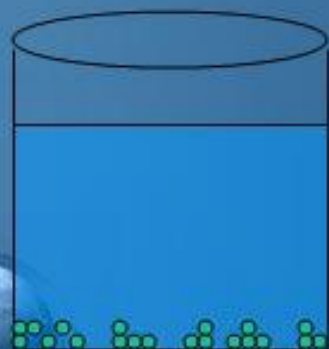


Floculación

Cl_2



Agua Tratada



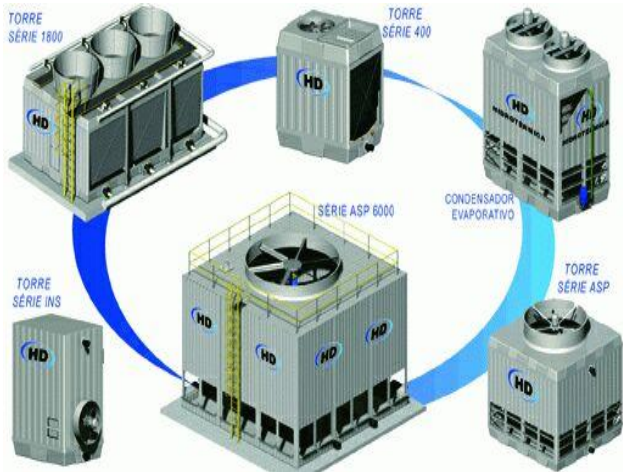
Decantación



Filtración

El agua obtenida por este proceso, es empleada en riego de áreas verdes, torres de enfriamiento, sanitario y lavado de vehículos.

A la vez que mediante un tratamiento de osmosis inversa en las industrias puede ser utilizada para alimentación de calderas, preparación de tintes, colorantes etc.



ENFRIAMIENTO



RIEGO DE PARQUES Y JARDINES



LAVADO DE VEHICULOS

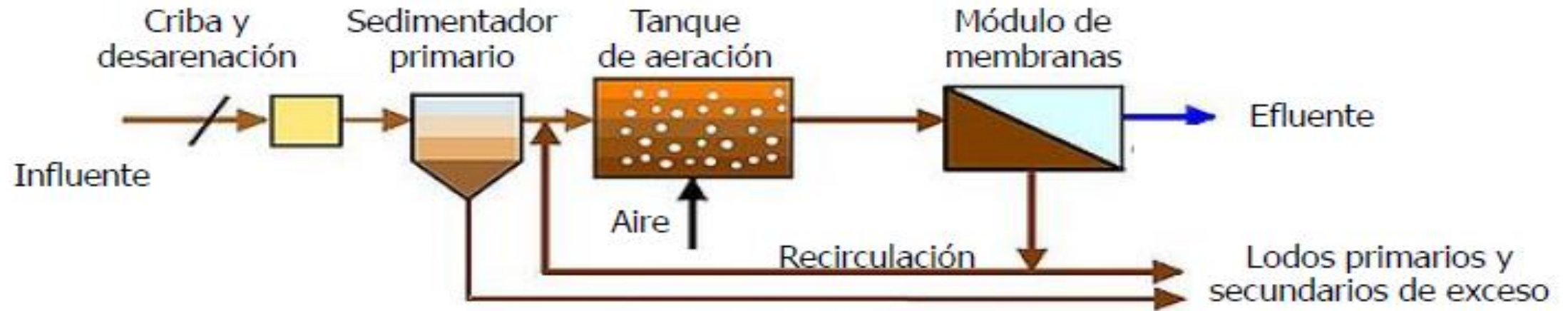
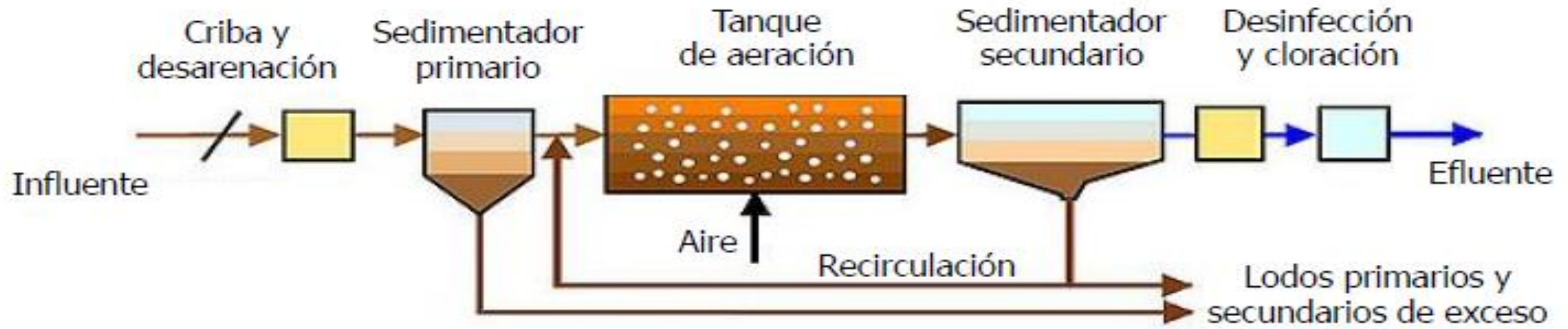


ACTIVIDADES INDUSTRIALES

PLANTA DE TRATAMIENTO BOSQUE URBANO DE TORREON



Esquema de tratamiento Planta Tratadora Bosque Urbano de Torreón

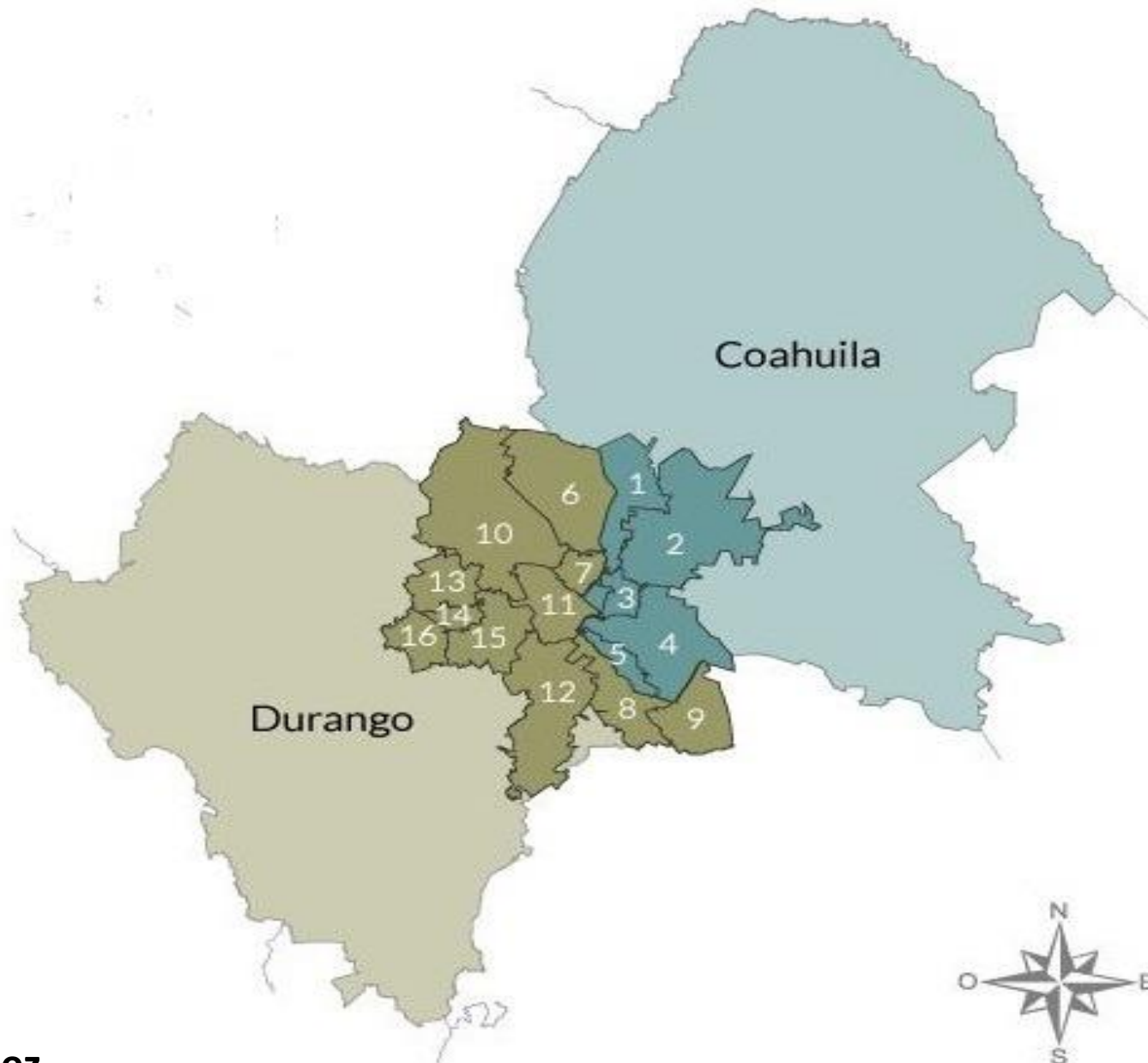


Actualmente se producen de 12 a 15 litros por segundo de agua tratada de los 20 que puede producir la planta de tratamiento debido a que la demanda de agua se cubre con solo 10 litros por segundo.

El agua producida en la Tratadora se usa para el llenado de lagos y riego de áreas verdes en el parque, asimismo también se cuenta con una Garza para el llenado de pipas de Parques y Jardines para el riego de camellones.

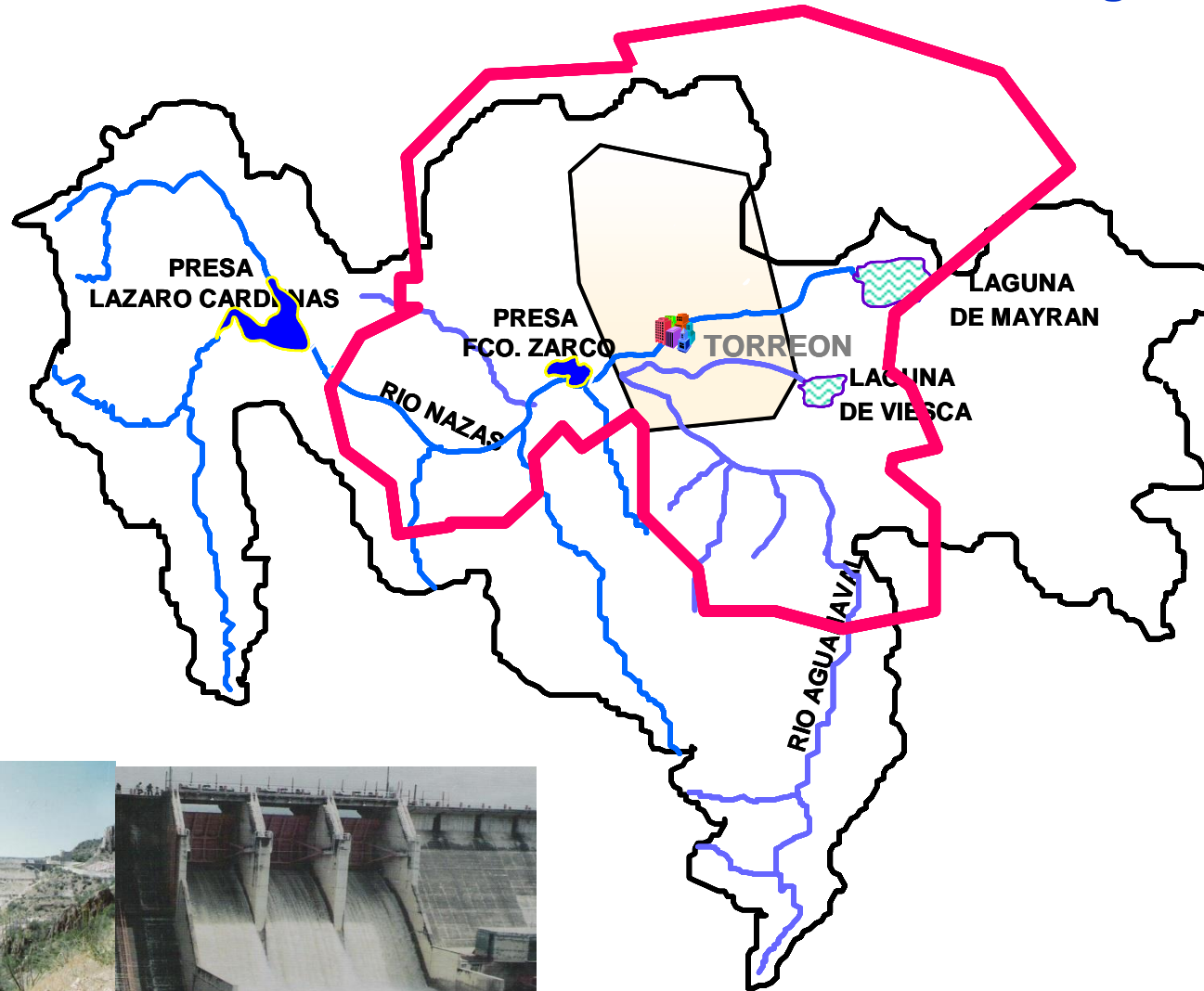


HIDROARSENICISMO EN LA COMARCA LAGUNERA



REGION HIDROLÓGICA RH-36 RIOS NAZAS Y AGUANAVAL

Región Lagunera



ACUIFEROS EN LA REGION LAGUNERA



AREA DE REGLAMENTO DEL ACUIFERO PRINCIPAL

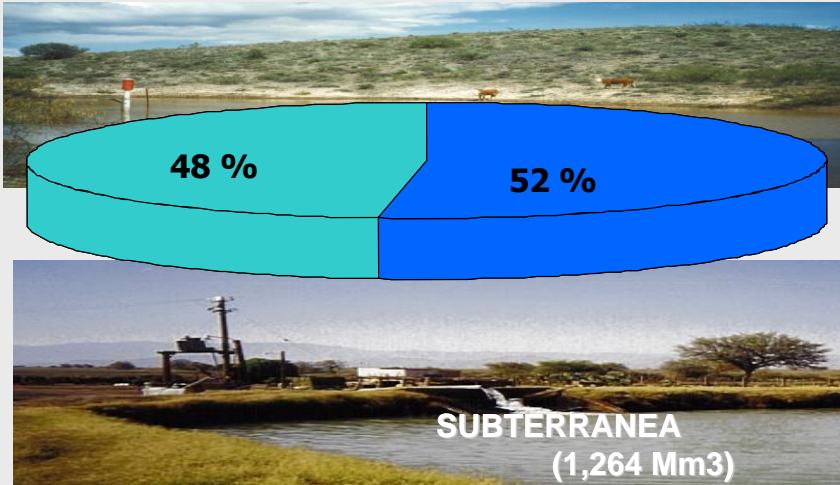


AREA DE CONCENTRACION DE BOMBEO

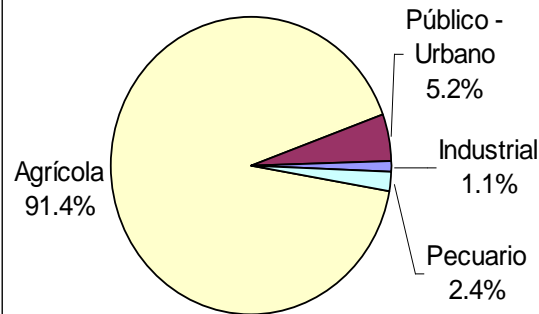
Disponibilidad media de Agua por tipo de fuente

SUPERFICIAL
(1,198 Mm3)

Total : 2,462 Mm3



Usos consuntivos del agua



PIB REGIONAL POR RAMA DE ACTIVIDAD

EN %

INDUSTRIA	44
SERVICIOS	49
AGROPECUARIO	07

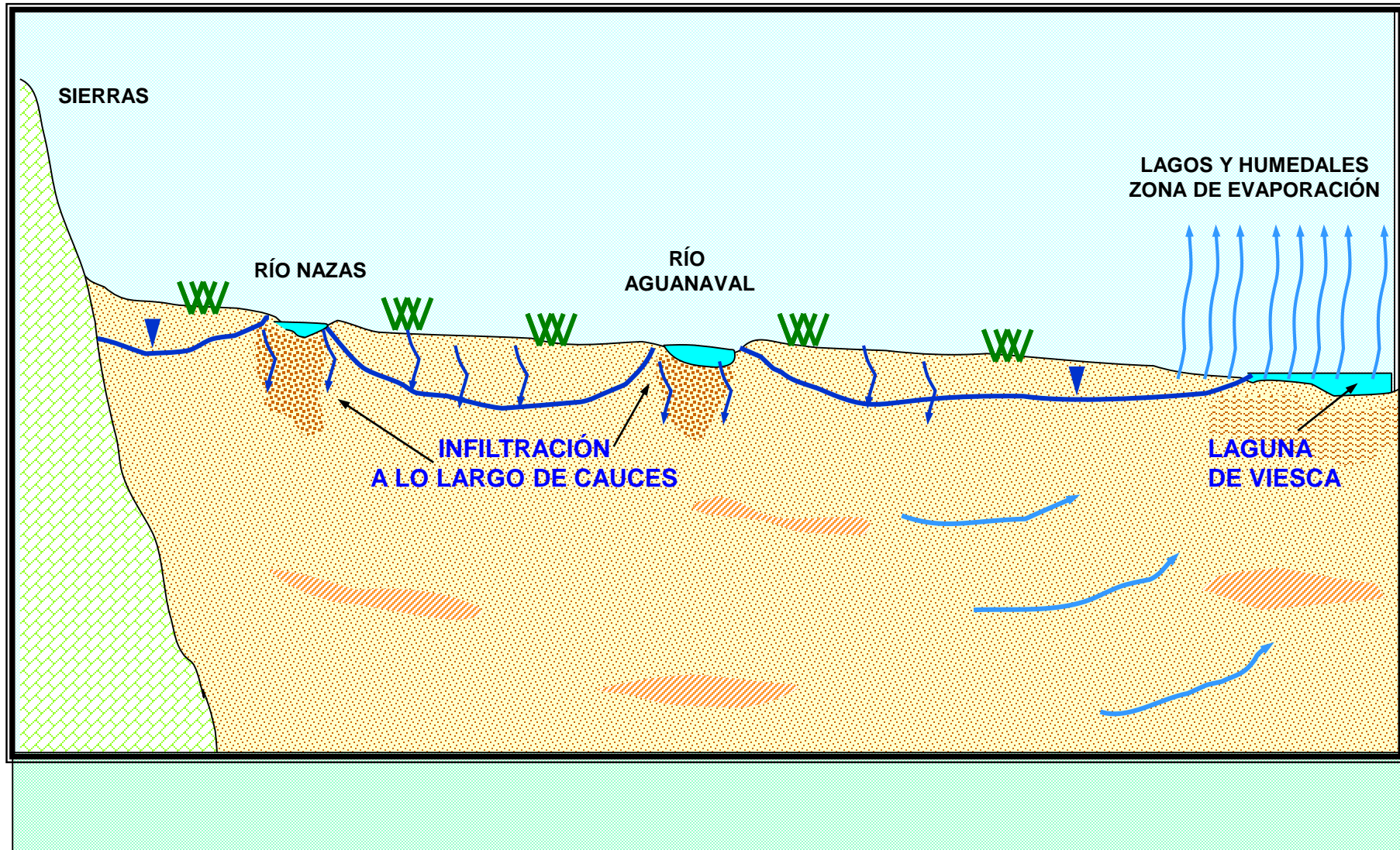
Población actual = 1,410,386 hab

Población 2030 = 1,584,912 hab

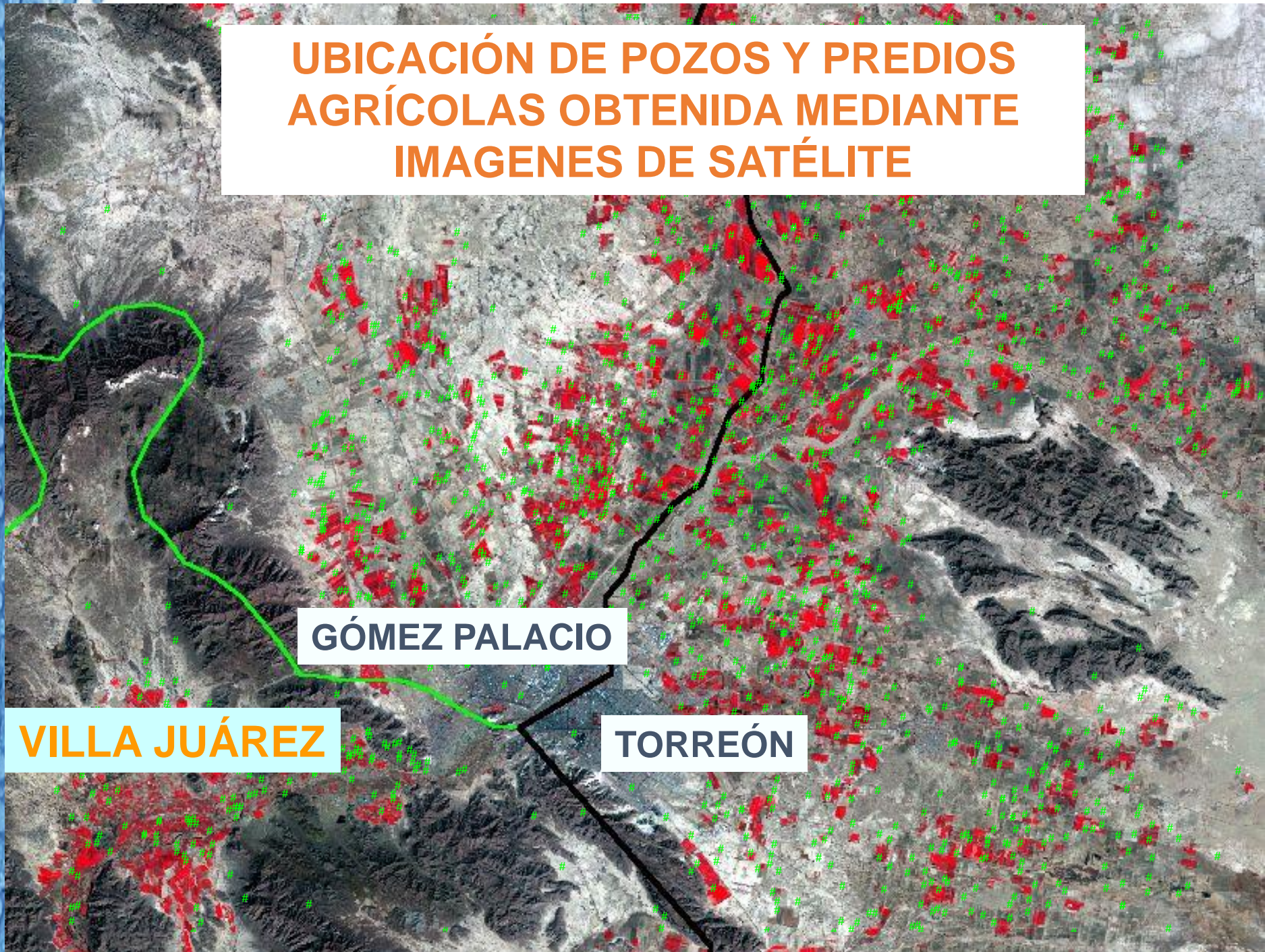
Municipio	Extensión	
	Km2	%
Coahuila		
Francisco I. Madero	2.863	10,67
Matamoros	822	3,06
Parras	10.539	39,26
San Pedro	6.979	26,00
Torreón	1.234	4,60
Viesca	4.404	16,41
Subtotal	26.841	50,43
Durango		
General Simon Bolivar	2.373	8,99
Gomez Palacio	846	3,21
Lerdo	2.120	8,03
Mapimi	7.769	29,44
Nazas	2.401	9,10
Rodeo	1.378	5,22
San Juan de Guadalupe	584	2,21
San Luis del Cordero	1.793	6,80
San Pedro del Gallo	2.428	9,20
Tlahualilo	4.695	17,79
Subtotal	26.387	49,57
Total Com. Lag. - Parras	53.228	26,30

El perfil de la economía de La Laguna, la ubica en términos históricos como una región agrícola, ganadera. Sin embargo, en los últimos años la región ha emergido como un importante polo de desarrollo industrial y de servicios.

CONDICIONES NATURALES DEL FLUJO DEL AGUA



UBICACIÓN DE POZOS Y PREDIOS AGRÍCOLAS OBTENIDA MEDIANTE IMAGENES DE SATÉLITE

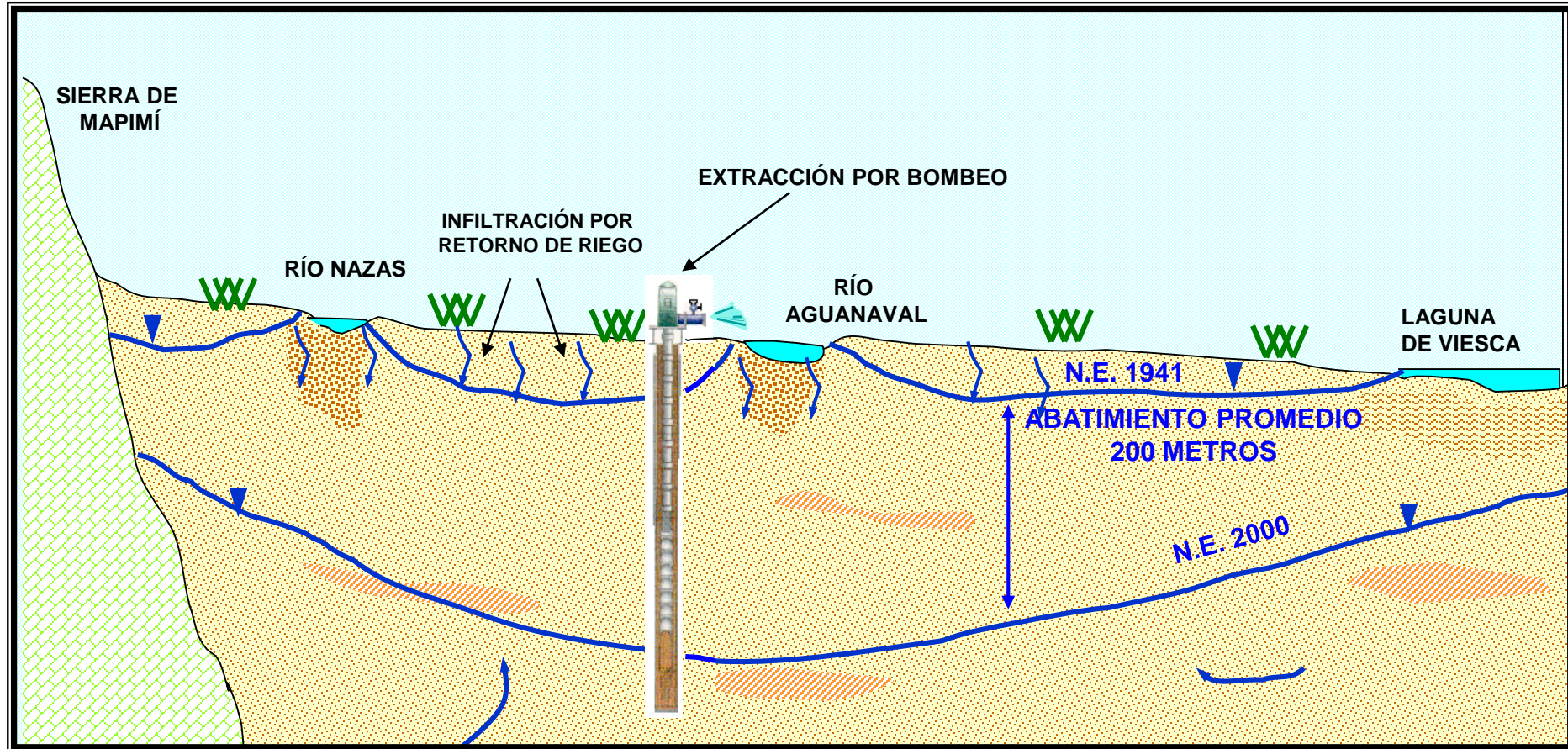


GÓMEZ PALACIO

VILLA JUÁREZ

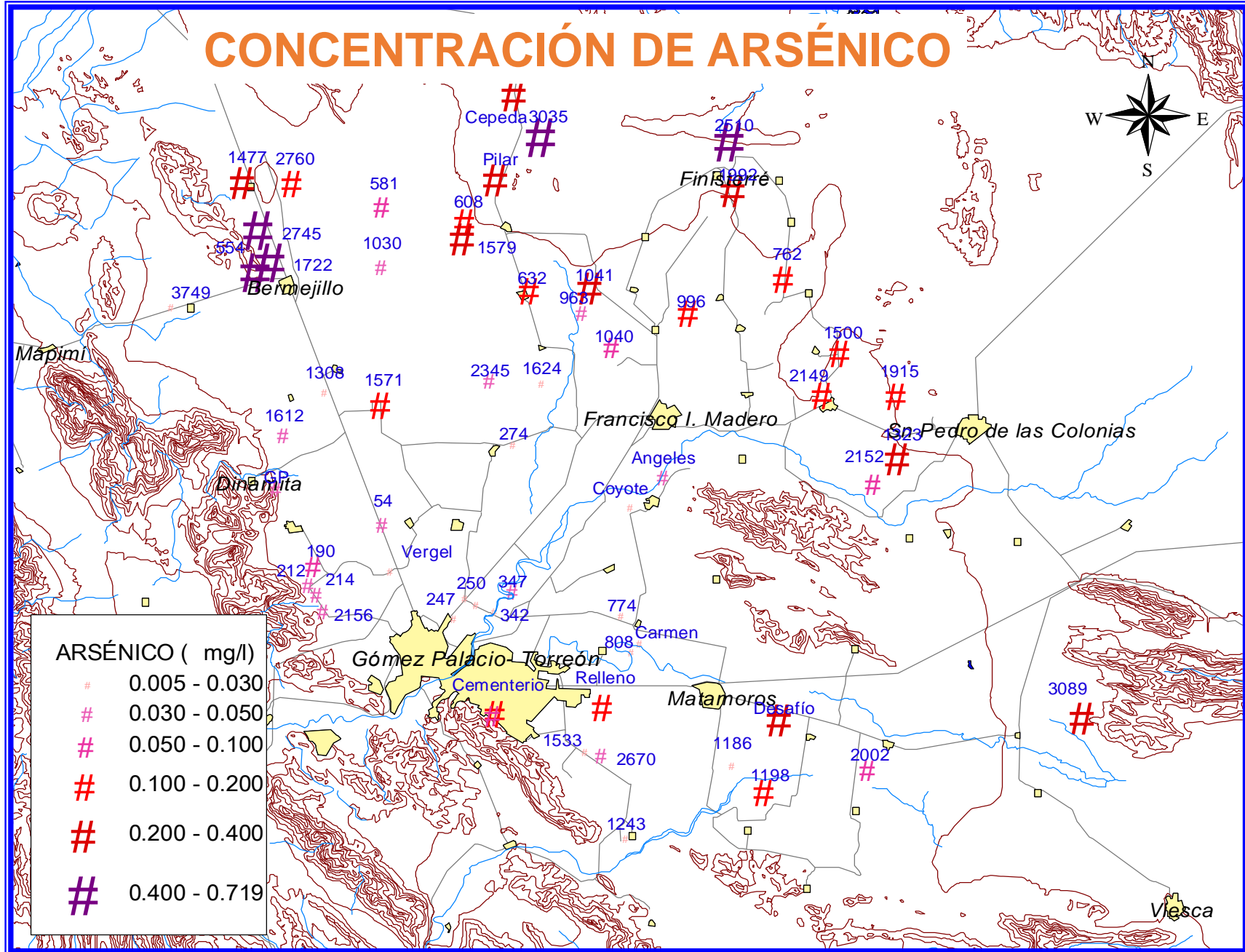
TORREÓN

ACUIFERO PRINCIPAL-REGION LAGUNERA

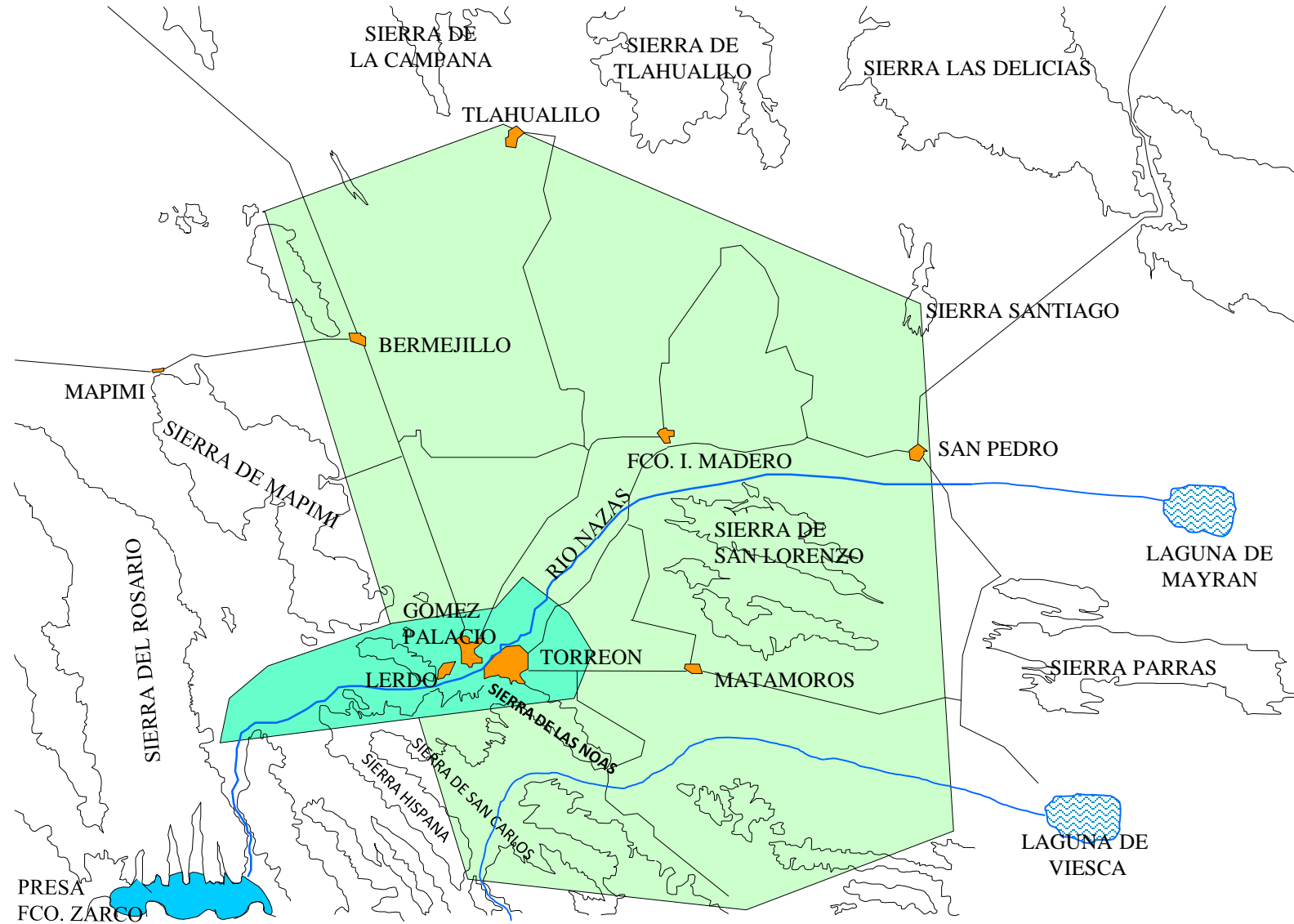


Abatimientos del nivel estático 1941 - 2000

CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO



ZONA REGLAMENTADA DEL ACUIFERO PRINCIPAL



Problemática

La ingestión cotidiana de agua contaminada con arsénico (As) ocasiona:

- lesiones cutáneas
- trastornos vasculares
- cáncer de piel y órganos internos.

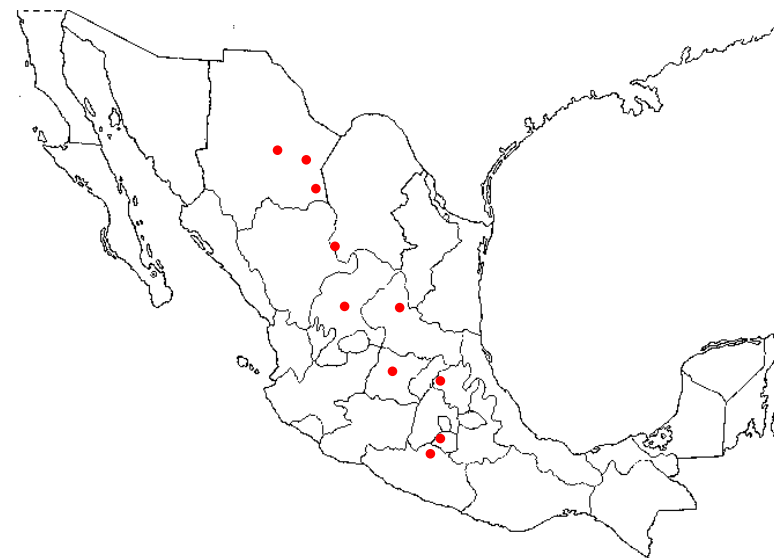
Actualmente en México no se cuenta con tecnologías apropiadas (eficientes, económicas y con equipos e insumos disponibles en el país) para remoción de As.

Normatividad
concentración As permisible:

OMS 0.01 mg/l

USEPA 0.01 mg/l

NOM 0.025 mg/l 2005



- Fuentes subterráneas de agua contaminadas con As

Distribución

Los compuestos arsenicales tienden a acumularse principalmente en hígado, riñón, pulmón y bazo. El As(III) se une preferentemente a los grupos sulfhidrilo de las proteínas como la queratina, por lo que se deposita en pelo y uñas.

Efectos crónicos

Los efectos de la exposición crónica al arsénico dependen de la vía de exposición y se presentan en varios sistemas incluyendo piel, sistema cardiovascular, vías respiratorias, riñón, hígado y sistema nervioso. El arsénico es un agente teratogénico, mutagénico y carcinogénico. Los efectos crónicos más importantes se resumen a continuación.

¿QUÉ EFECTOS TIENE EL ARSÉNICO EN LA SALUD?

¿Qué es?

El arsénico es un metal pesado que puede estar presente en fuentes naturales de agua, tierra, minerales, aire y plantas.

El agua puede contaminarse de arsénico por la erosión de rocas y minerales, el contacto con pesticidas o basura.

Los efectos principales del arsénico son:

cáncer de piel, pulmón, vejiga y vesícula

Pero esto podría ocurrir si el agua contaminada equivale a dos litros diarios y se ha tomado por periodos largos

Límite máximo permisible de arsénico en la Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015

0.010 mg/L

En las plantas de Peñafiel en Tehuacán y Tlajomulco, se encontraron niveles elevados de arsénico

(0.017 mg/L) en el agua mineral sin sabor.

La cantidad de arsénico en el agua embotellada **no genera** directamente un riesgo a la salud, la frecuencia en el consumo sí.

Fuente: Animal Político

CANAL 44
La señal de todos

@Canal44TV Canal44TV

@canal44tv Canal44TV

Radio UdeG Radio Universidad de Guadalajara

Canal44TV udogtv.com

Lecciones cutáneas

La exposición crónica al arsénico en el agua de consumo causa lesiones muy características; se presentan hipocromías e hiperpigmentaciones (Figura 2.7) principalmente en las partes no expuestas del cuerpo, hiperqueratosis palmoplantar y papular en cualquier parte del cuerpo, así como lesiones ulceradas compatibles con un diagnóstico de carcinoma epidermoide.



Alteraciones en el sistema cardiovascular

La exposición crónica por inhalación de compuestos de arsénico inorgánico afecta el sistema cardiovascular, pues altera las contracciones del miocardio y causa arritmias cardiacas. Se presentan dilatación e incremento de la permeabilidad capilar, lo que ocasiona hipovolemia, hipoproteïnemia.

En poblaciones expuestas a arsénico en el agua de consumo en Taiwan (Lui *et al.*, 2003); *Estados Unidos y la India (Ahmed et al., 2004)* se han descrito efectos vasculares periféricos caracterizados por cianosis y pérdida progresiva de la circulación en las extremidades, que pueden finalizar en gangrena seca, mejor conocida como *enfermedad del pie negro*.



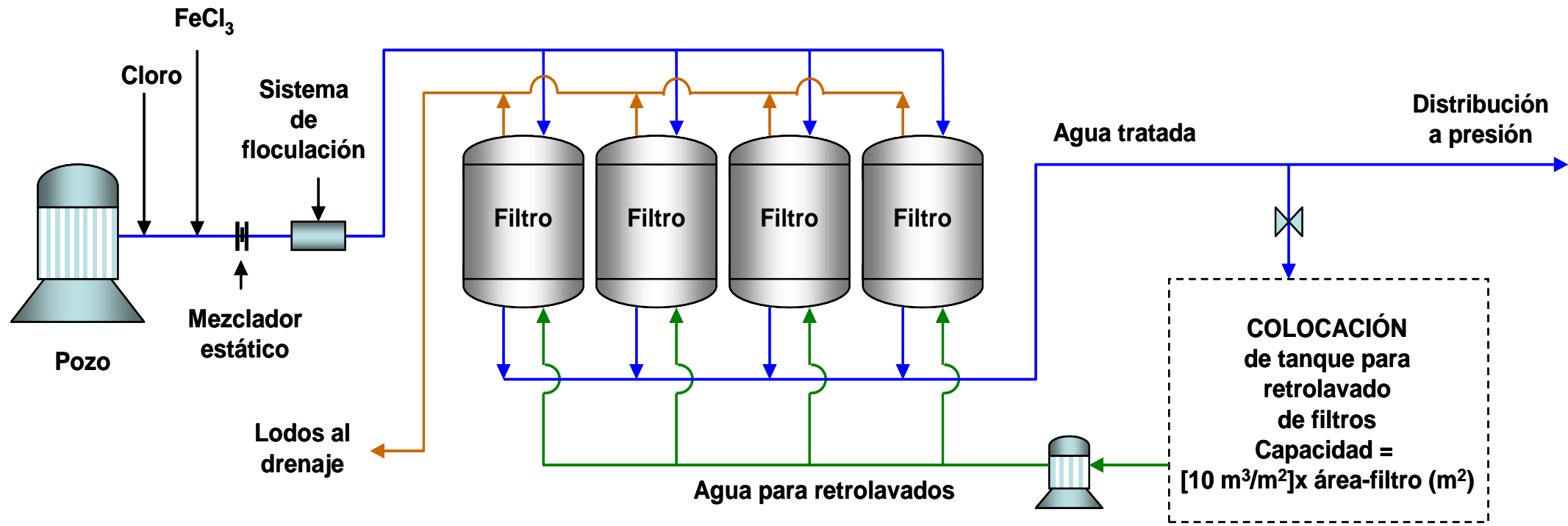
Mutagenicidad y cáncer

El arsénico inorgánico está clasificado por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) como un agente carcinogénico. Los trabajadores expuestos a arsénico por vía aérea presentan un incremento en cáncer de pulmón, mientras que la exposición oral a arsénico incrementa el riesgo de presentar cáncer de piel, aunque también se presentan tumores en vejiga, riñón, hígado y pulmón.

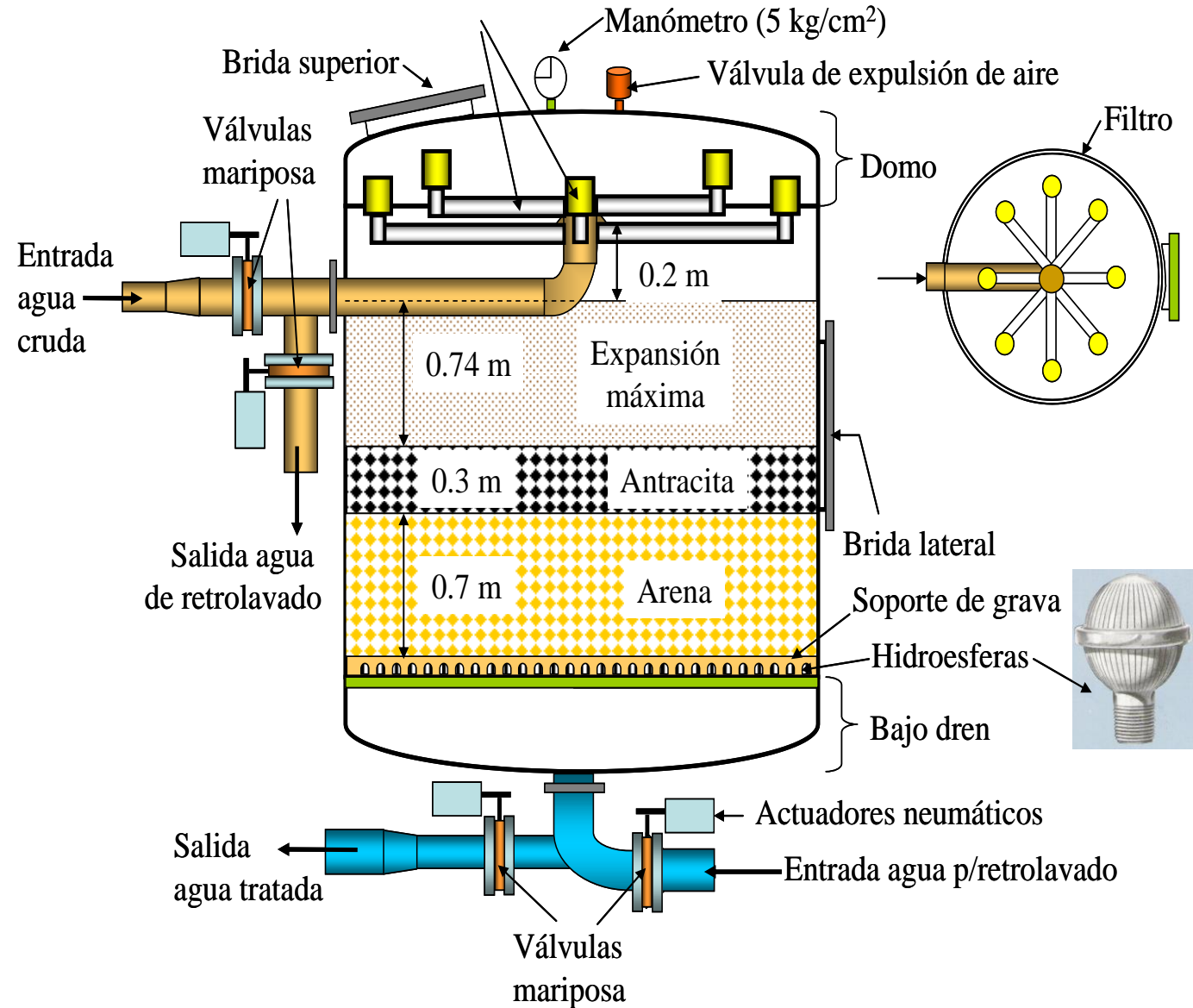


Derivado de los buenos resultados y los bajos costos de operación del sistema de filtración directa instalado por el SIMAS y con base en las recomendaciones del IMTA en dicha evaluación por parte del IMTA, se optó por instalar sistemas de filtración directa .

Con el fin de complementar e instalar esta nueva infraestructura para la remoción de arsénico de las fuentes de agua, el SIMAS solicitó el apoyo del IMTA para la selección, licitación, seguimiento de la construcción/instalación y puesta en marcha de las plantas potabilizadoras para remoción de arsénico con que tratarán el agua de siete fuentes de abastecimiento que contienen arsénico disuelto por encima de lo establecido en la SSA-127-1994.



FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE FILTRACION







POZO # 75 SENDEROS REPOSICIÓN



Arsénico de entrada: 120 microgramos



Arsénico de salida: 4 microgramos

TANQUE LUCIO BLANCO



Arsénico de entrada: 37 microgramos



Arsénico de salida: 0 microgramos

TANQUE ZACATECAS



Arsénico de entrada: 38 microgramos



Arsénico de salida: 0 microgramos

POZO PASO DEL ÁGUILA



Arsénico de entrada: 98 microgramos



Arsénico de salida: 4 microgramos

POZO # 65 NUEVA LAGUNA



Arsénico de entrada: 98 microgramos



Arsénico de salida: 4 microgramos

POZO # 75 SENDEROS



Arsénico de entrada: 71 microgramos

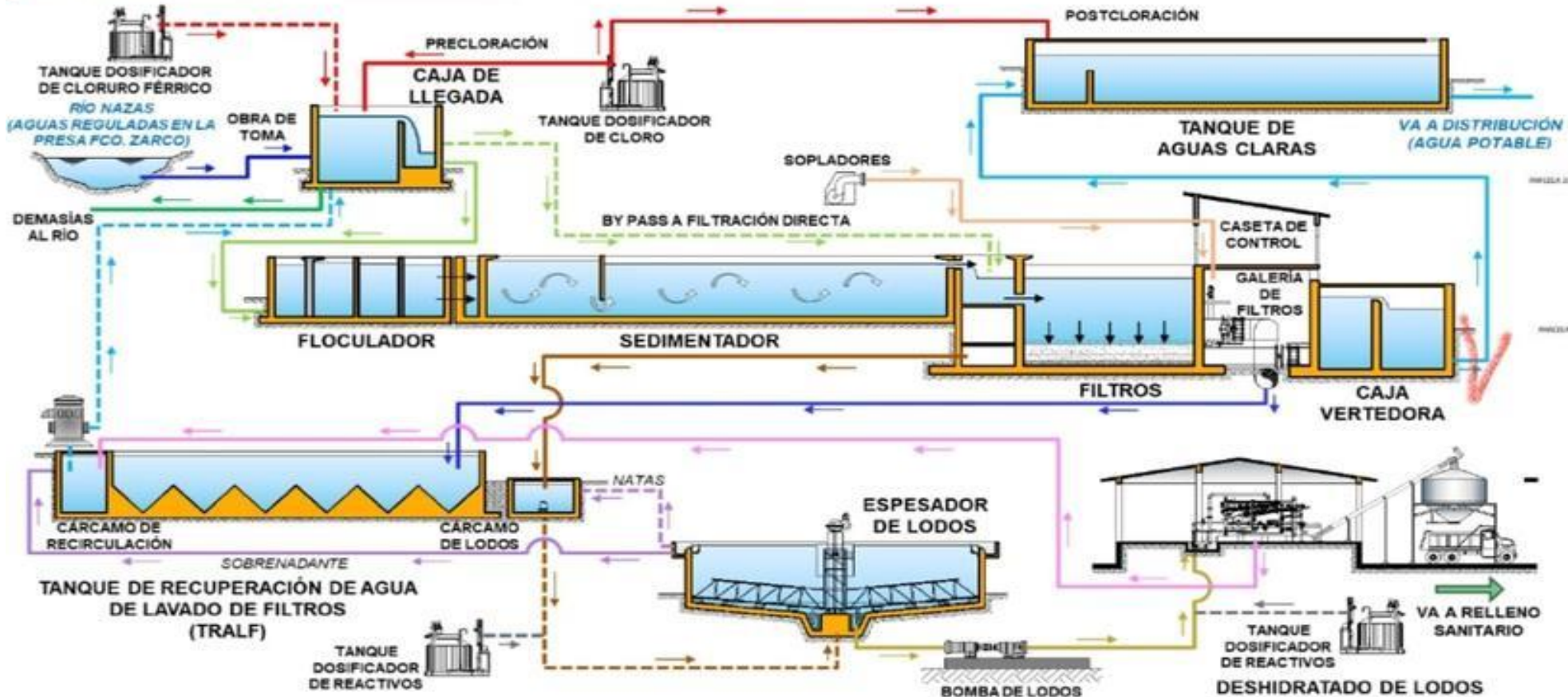


Arsénico de salida: 0 microgramos

PROYECTO AGUA SALUDABLE PARA LA LAGUNA



Planta Potabilizadora



FIN DE LA PRESENTACION

