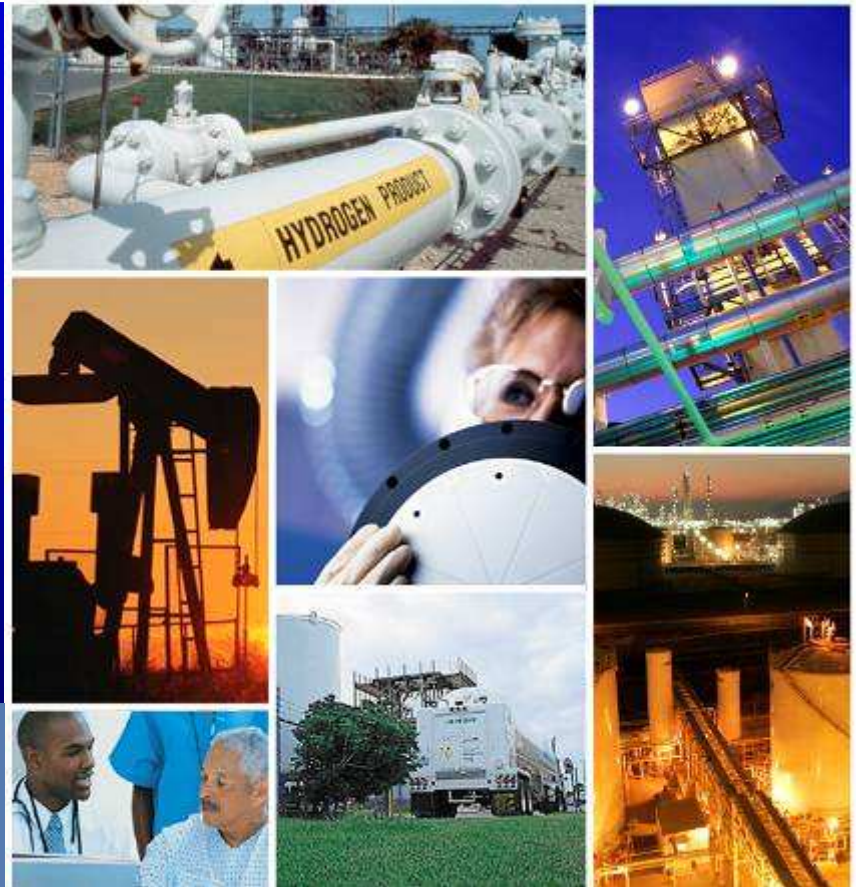




# Potabilización de agua con Ozono

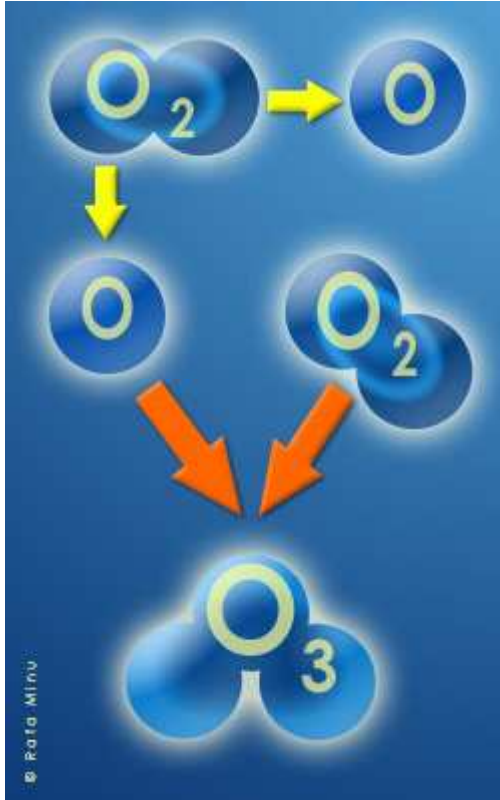


**ANIQ** ASOCIACION NACIONAL  
DE LA INDUSTRIA QUIMICA

---

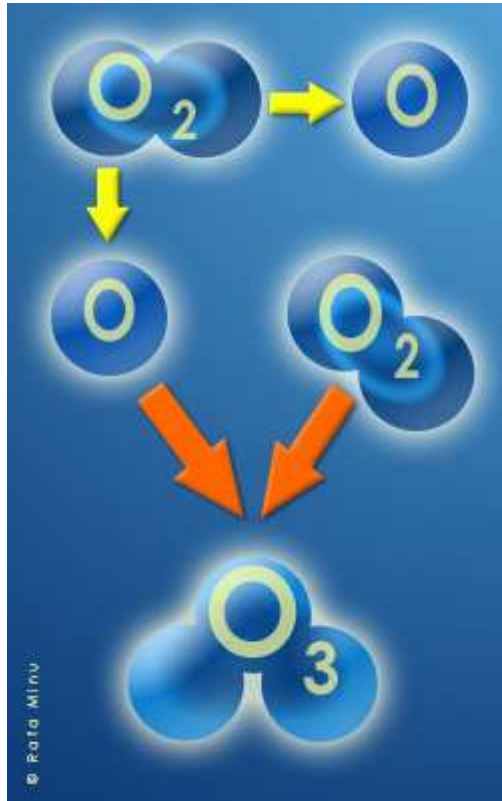
# Ozono

---



1. ¿Qué es?
2. ¿Cómo se produce?
3. ¿Para qué sirve?
4. ¿Cuánto cuesta?

# Ozono



➤ Viene del griego “ózon” : ‘de olor característico’

	Ozono	vs. Oxígeno
<b>Peso Molecular:</b>	48	32
<b>Estado:</b>	Gas	Gas
<b>Color:</b>	Azul pálido	incoloro
<b>Olor:</b>	Característico	Sin olor
<b>Solubilidad en agua : (@ 0°C)</b>	0.64	0.049
<b>Vida media, en agua:</b> <b>En aire:</b>	20 min 720 min	-
<b>Potencial Electroquímico : (V)</b>	2.07	1.23

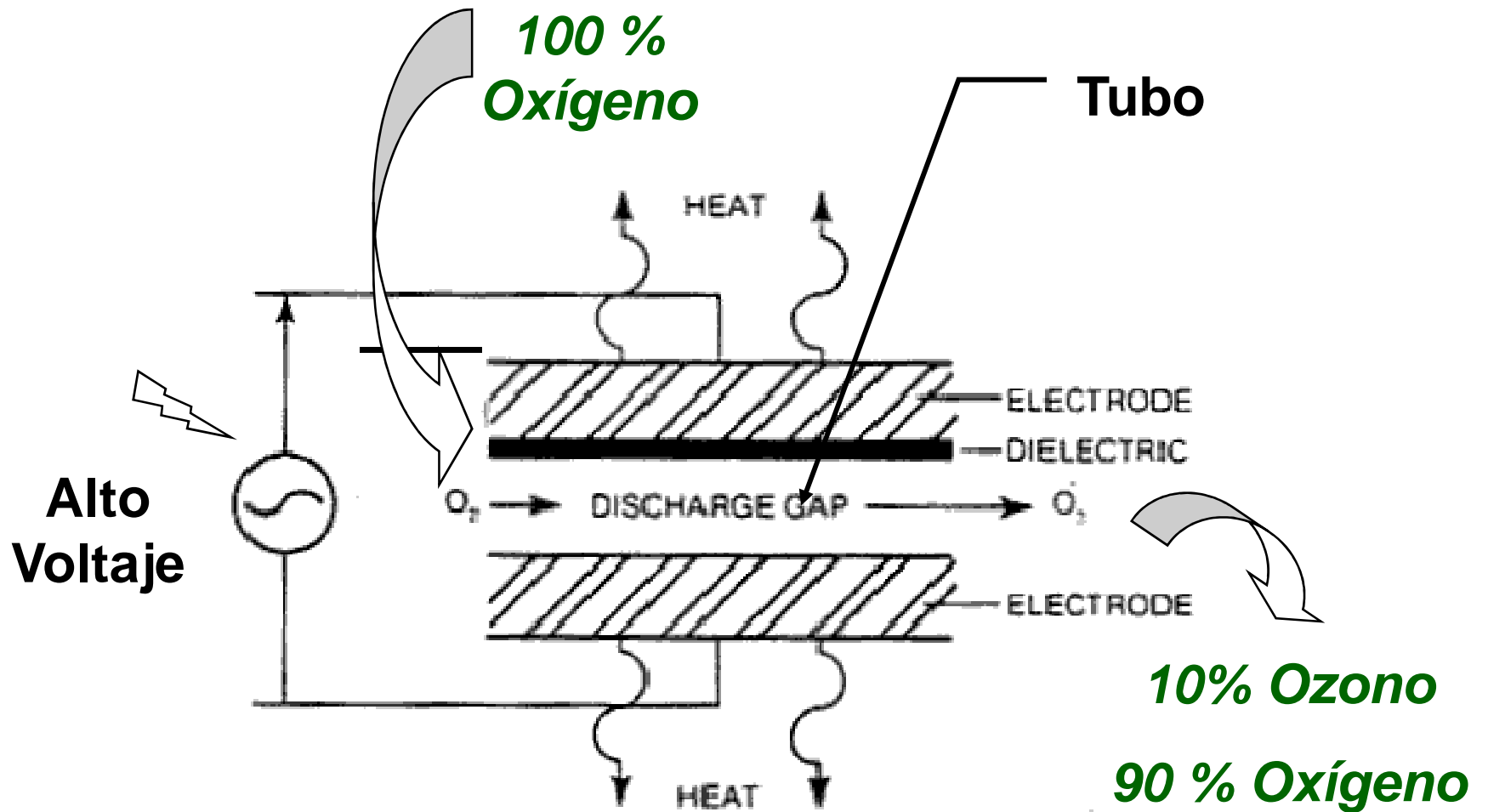
## ***Potencial de Oxidación***

	<b>Volts</b>	<b>Potencial</b>
Radical Hidroxilo (OH <sup>-</sup> )	2.80	2.05
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	<b>2.07</b>	<b>1.52</b>
Peroxido de Hidrógeno	1.78	1.31
Cloro (Cl <sub>2</sub> )	1.36	1.00
Dióxido de Cloro (ClO <sub>2</sub> )	1.27	0.93
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	1.23	

# Generadores de Ozono

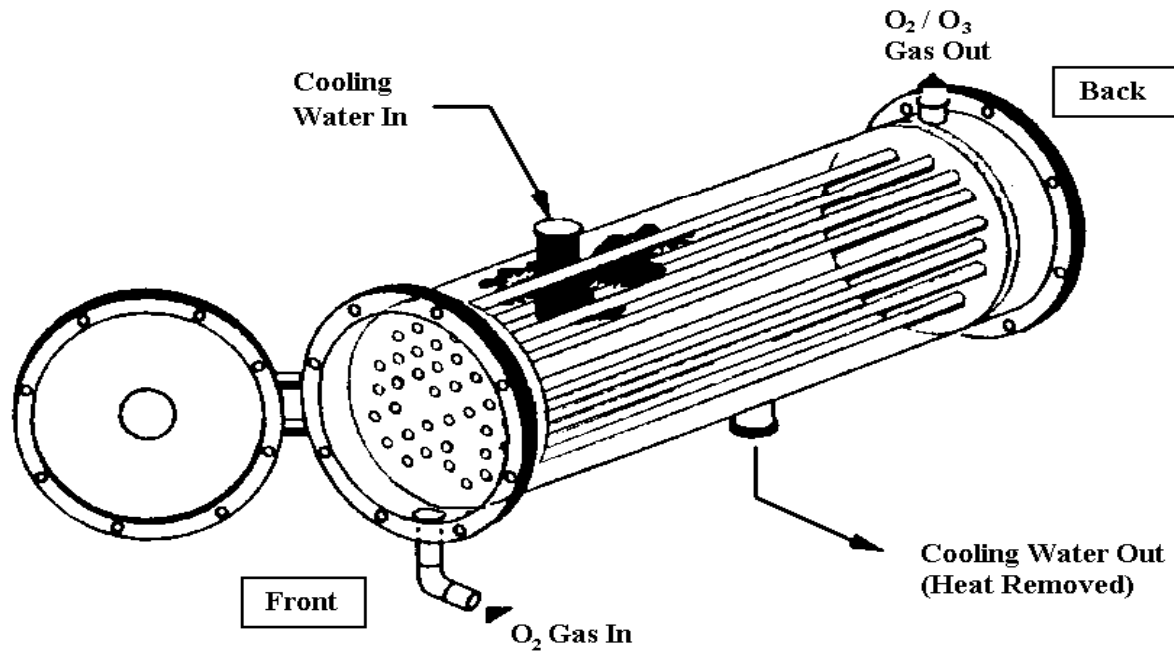


# Generadores de Ozono

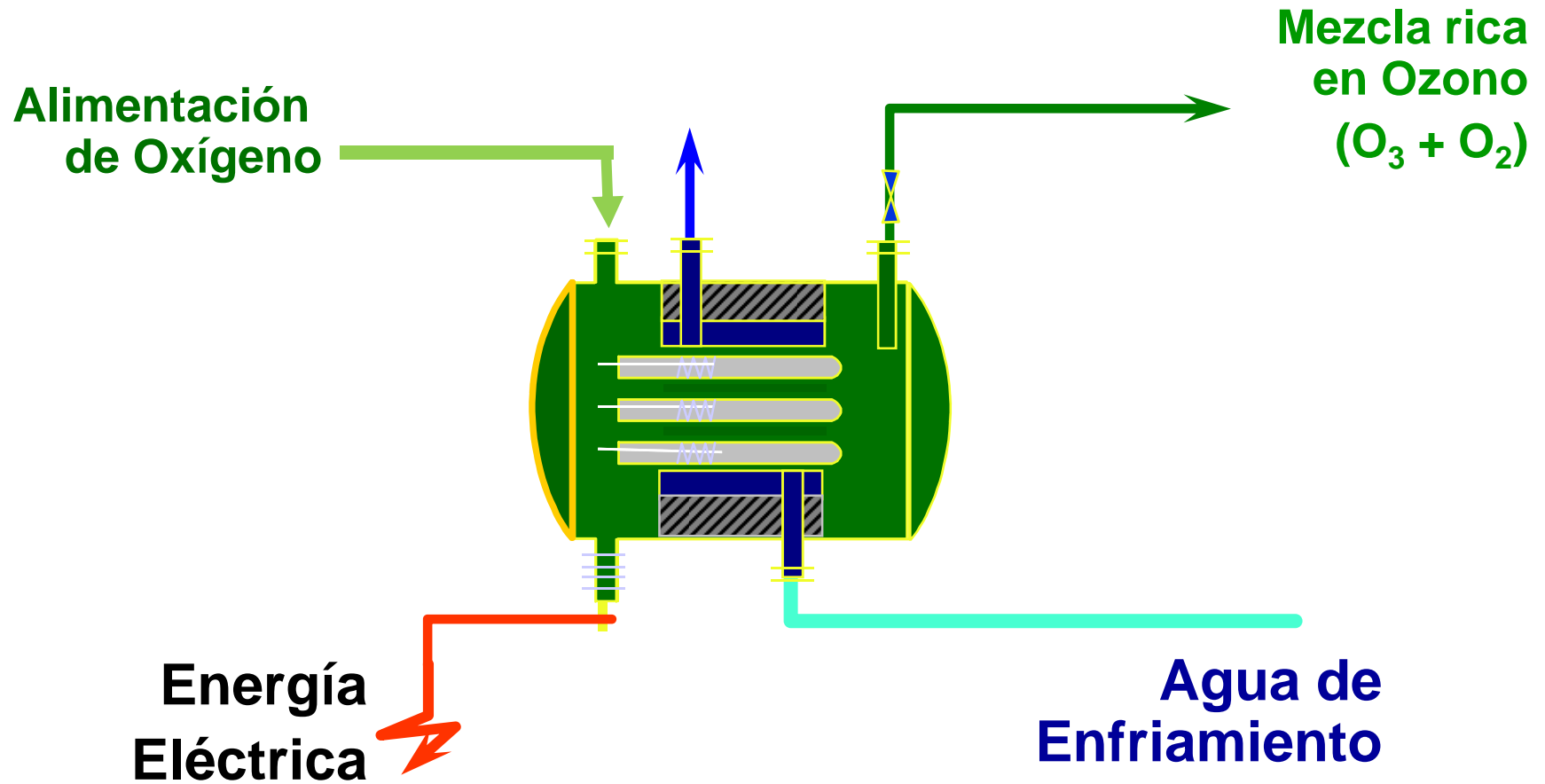


# Generadores de Ozono

## Ozone Generator Shell



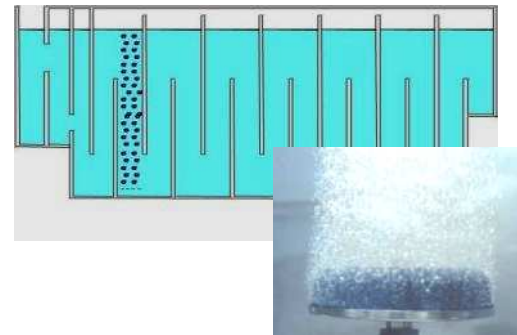
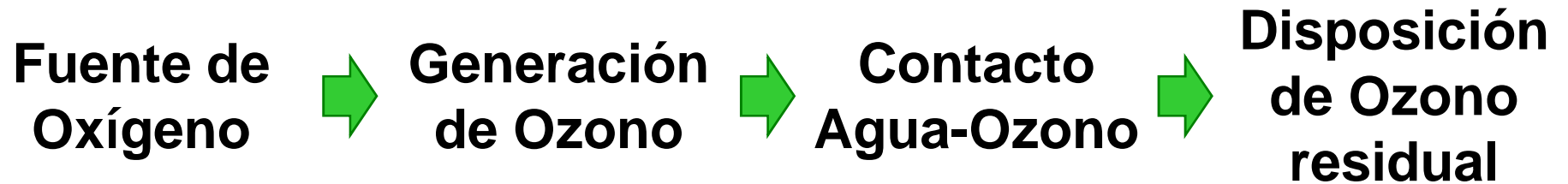
# Generadores de Ozono



# Generadores de Ozono



# Resumen del Proceso



# Aplicaciones

- ❑ **Desinfección**
- ❑ **Oxidación de Metales (Fe, Mn) e Inorgánicos**
- ❑ **Oxidación de Orgánicos**
  - **Tratamiento de Sabor, Olor y color**
  - **Reducción de subproductos**
- ❑ **Mejoramiento de la Coagulación y Filtración**



**Alimentación  
al Bioreactor**

**Salida del  
Bioreactor**

**Después de  
Ozonificación**

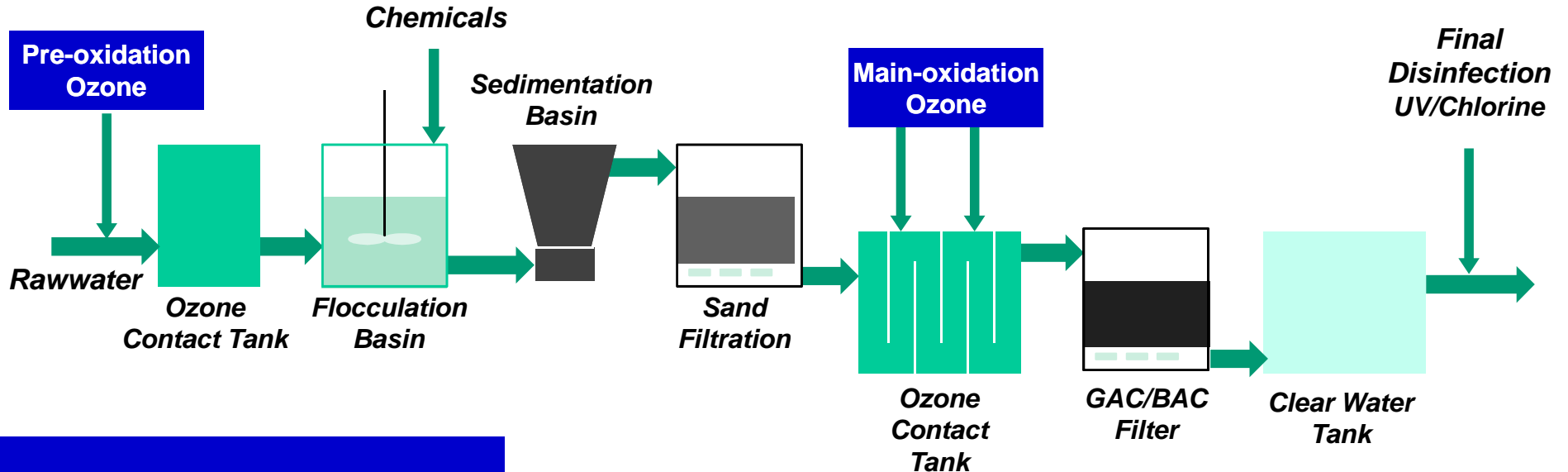


## Lugares donde se usa

- ❑ Agua Embotellada (agua, bebidas alcohólicas)
- ❑ Papeleras y Cartoneras
- ❑ Industria Textil
- ❑ Farmacéutica (precursor químico)
- ❑ Tratamiento de Aguas Negras
- ❑ Rellenos Sanitarios (plantas de biogás)
- ❑ Alimentos y Agroindustria



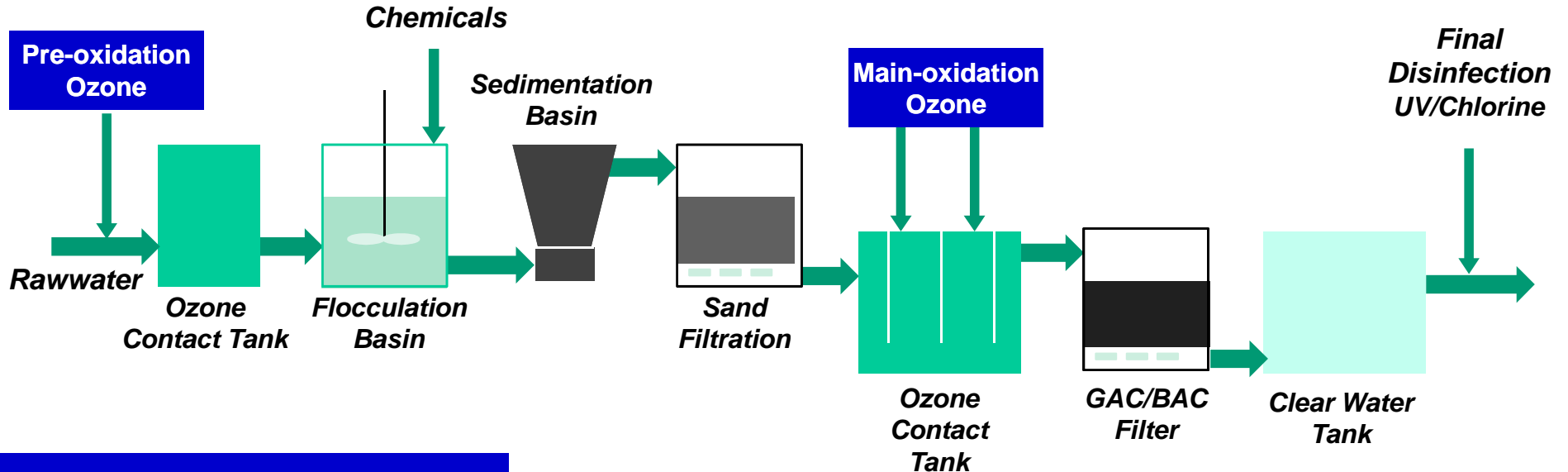
# Desinfección



## Pre-ozonificación

- ✓ Reduce formación de subproductos
- ✓ Ayuda en la coagulación/floculación
- ✓ Mejora carrera de filtros
- ✓ Reduce volumen de lodos
- ✓ Reduce consumo de energía

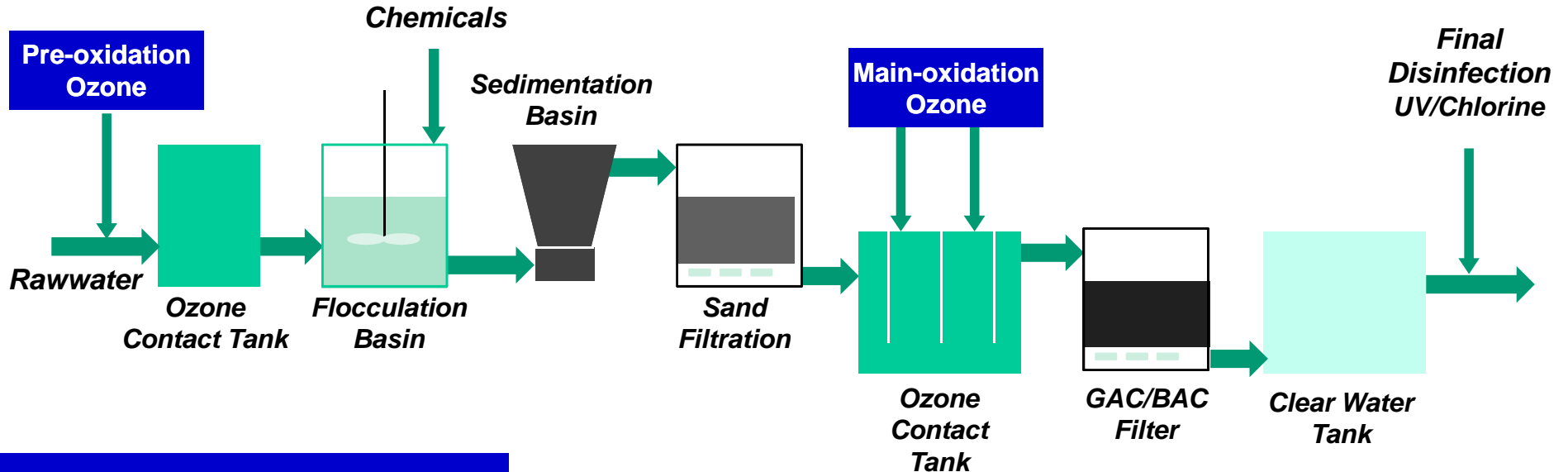
# Desinfección



## Ozonificación Intermedia

- ✓ Desinfección y oxidación simultáneas
- ✓ Reduce demanda de cloro
- ✓ Mantiene poder residual de cloro
- ✓ Remueve color

# Desinfección



## Post-ozonificación

- ✓ Desinfección punto-de-uso cercano
- ✓ Remoción de olores y sabores desagradables

---

## Costos Comparativos

---

	Cloro		UV	Ozono

## Costos Comparativos

- Comparativa de una planta para obtener 3,785 m<sup>3</sup>/día de agua (43 LPS)
- Es una instalación para beneficio de 15,000 a 20,000 personas
- Costos en **USD** (actualizados al 2011)

	Cloro		UV	Ozono
	Gas	liquido		
<b>CAPEX</b>	\$300,000 ~ \$517,000	\$197,000 ~ \$295,000	\$329,000 ~ \$448,700	\$457,000 ~ \$550,000
<b>OPEX (anual)</b>	\$28,500	\$55,970	\$13,350 + energía (12 kW)	\$17,370 + energía (90 kW)
<b>Notas</b>	Inversión inicial moderada  Bajo consumo de energía eléctrica  Costo de operación depende del flete y volumen.		Inversión inicial intermedia  Consumo moderado de energía eléctrica  Generación en sitio	Alta Inversión inicial  Alto consumo de energía eléctrica  Generación en sitio

- Inversión inicial incluye: obra civil necesaria sin considerar costos de preparación de terreno.
- La Operación y mantto. Incluye: insumos, reemplazo de equipo y sueldos del personal.

---

# Conclusiones

---

- **Diseño “multi-barrera”**
  - *Especialización y división del trabajo*
  - *Supercloración → Decloración*
  - *Ingeniería de la aplicación (temp, químicos presentes)*
  
- **CAPEX vs. Ahorros “aguas abajo”**
  - *Volumen de estructuras,*
  - *Consumo de energía y químicos,*
  - *Capacidad de tratamiento*
  
- **Procesos más sustentables**
  - *Sustitución de material “de desecho” (PAC)*
  - *Útil para casos sensibles a la adición de sales*



# Preguntas?

