



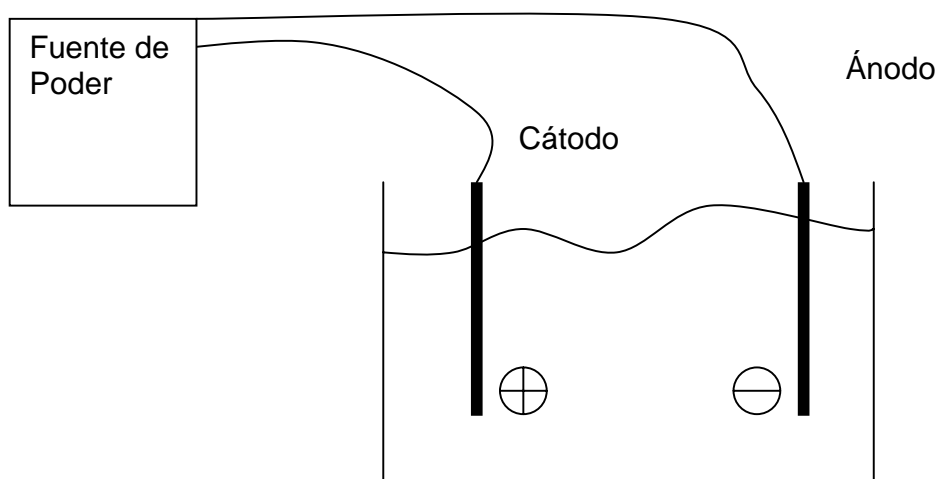
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL HYDROCLORO.
Carrera 11 No. 66-34, Piso 5º. PBX: 3145087 BOGOTA

PRESENTACION EQUIPO GENERADOR DE HIPOCLORITO DE SODIO “IN SITU”

1.- LA TECNOLOGIA

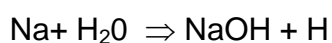
1.1.- LA TECNOLOGÍA: PRINCIPIO BASICO

La energía eléctrica de una fuente de poder descompone la sal común disuelta en agua en iones (+) , Sodio, y iones (-) , Cloro.

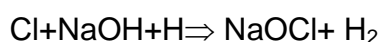


El ánodo atrae los iones negativos de Cloro, y el Cátodo atrae los iones positivos de Sodio.

Simplificadamente se puede describir así lo que sigue: El Sodio descompone el agua cerca al Cátodo, generando hidróxido de Sodio NaOH e hidrógeno, H :



El Cloro migra y sustituye el hidrógeno en el hidróxido de sodio, generando hipoclorito de sodio NaOCl e hidrógeno gaseoso H₂



Se forma entonces una solución de HIPOCLORITO DE SODIO y se escapa hidrógeno al aire¹.

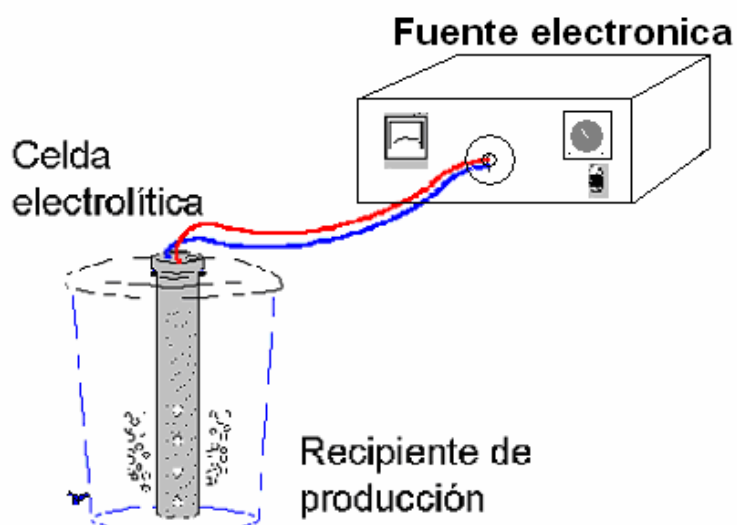
Este hipoclorito de sodio , que es un agente oxidante, se puede utilizar para desinfección de sistemas de agua. La cuba mostrada en la Figura es donde se produce el hipoclorito a una concentración del 1% al 1.5% (que significa entre 10.000 y 15.000

¹ Este gas en las proporciones que se producen normalmente es totalmente inofensivo. La única restricción es que el sitio donde se coloque el equipo sea un lugar ventilado.

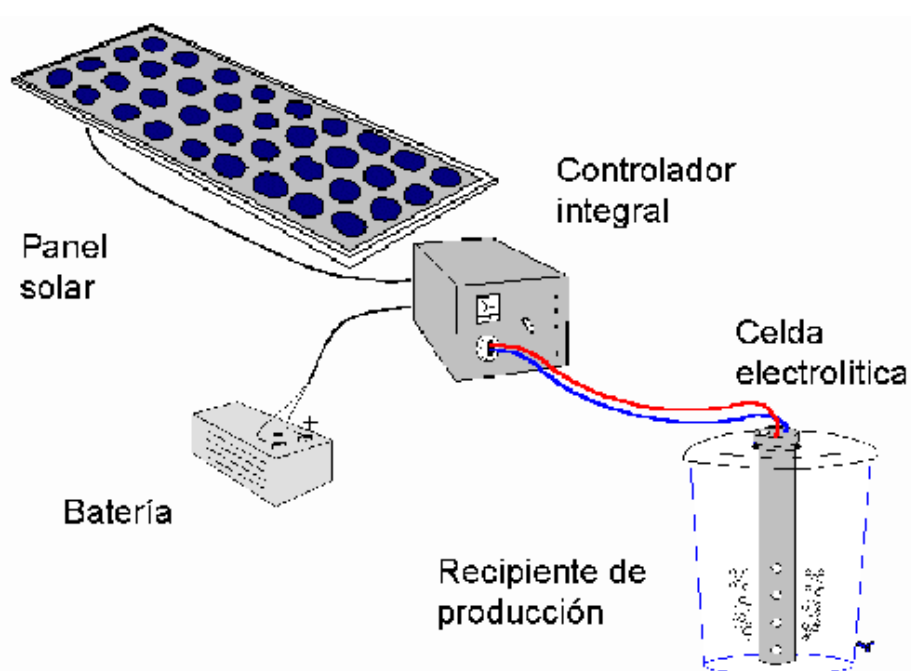
partes por millón) y sirve para alimentar otros recipientes mucho mas grandes, ya que el agua potable requiere de fracciones o unidades de PPM para estar desinfectada.

1.2.- LA TECNOLOGIA: VERSIONES DE EQUIPOS

1.2.1.- Generación de Hipoclorito de sodio desde energía de la línea 110V, útil para grandes sistemas de acueducto, o para producción de hipoclorito de sodio a granel (insumo de aseo) o para fabricación de bolsas de agua.



1.2.2.- Generación de Hipoclorito de sodio desde panel de energía solar, útil para pequeños sistemas rurales de agua potable, de naturaleza distribuida.



HYDROCLORO fabrica las siguientes referencias de equipos:

MODELO	CANTIDAD DE SAL en Kg	VOLUMEN DE AGUA en Lt	PRODUCCIÓN GRAMOS DE CLORO 24 horas (10 horas solar*)	AGUA TRATADA en Lt A 2 PPM	NUMERO DE PERSONAS SERVIDAS
HC 200	42	840	8.400	4.200.000	28.000
HC 90	20	400	4.000	2.000.000	13.333
HC 60	12	240	2.400	1.200.000	8.000
HC 30	6	120	1200	600.000	4.000
HC 10	2	40	400	200.000	1.333
HC 5	1	20	200	100.000	667
HC 2	0,4	10	80	50.000	333
HC 1 Solar*	0,05	4	20	10.000	67

*Estos son los parámetros **máximos** de producción de cloro por cada equipo.

1.3.- FORMA DE UTILIZAR EL EQUIPO DE GENERACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO:

1.3.1.- INSTALACIÓN

El equipo esta construido de forma tal que su instalación es fácil, tal como un electrodoméstico moderno:

- Toma de 110 V, 60 Hz con taco de fusible correspondiente
- Ubicación aislada y ventilada²

Tanto la Caja de electrónica como la Unidad de electrodos vienen debidamente aislados y protegidos, para evitar accidentes con la electricidad.

La venta del sistema incluye una capacitación integral a los operadores, de tal forma que tengan la información de montaje, operación y mantenimiento básico en campo. La responsabilidad del operador básicamente es prender y apagar el sistema, cambiar el

² Aislada para evitar la presencia de personal no autorizado, ventilada para permitir la disipación del gas hidrógeno.

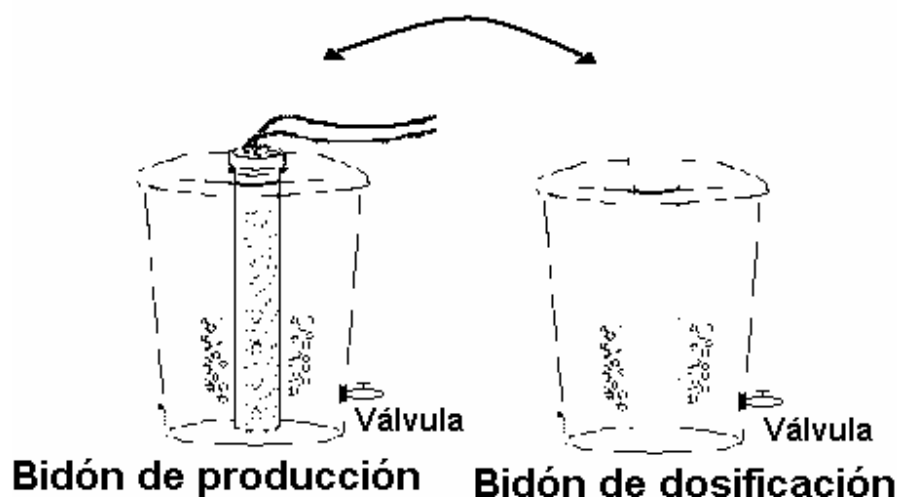
agua y echar la sal, y abrir y cerrar válvula, en cada ciclo. No requiere conocimientos especializados, y los controles y perillas son mínimos.

1.3.2.- GARANTIA

Las partes eléctricas y mecánicas son de elementos de primera calidad, sobredimensionados, robustos y confiables, apropiados para operación en campo. Se da garantía de un año por defectos de fabricación y el recambio de piezas o unidades, cuando sea necesario, después de vencida la garantía se puede hacer una póliza de seguro de 10% del valor del equipo al año que incluye los repuestos necesarios.

La vida útil del ánodo DSA es de 5 años mínima con operación continua las 24 horas, la póliza incluye el cambio del electrodo en el momento de ser necesario.

1.3.3.- ESQUEMA DE UTILIZACIÓN COMO CICLO CONTINUO



En el “Bidón de producción” se genera el hipoclorito en ciclos de 6, 12 o 24 horas³ y esta dilución se transfiere a un recipiente de dosificación o “buffer” que aplica el producto al caudal real por medio de un medio dosificador, un ciclo después, o sirve de depósito de hipoclorito para ser distribuido directamente al núcleo poblacional si no hay sistema de acueducto. Luego cuando el bidón de dosificación se vacía se pone a producir en este y el que era de producción ahora se vuelve de dosificación así funciona el ciclo continuo de producción de hipoclorito de sodio.

1.3.3.-MANTENIMIENTO:

El equipo tiene solo una pieza que debe ser mantenida: La Unidad de electrodos, para limpiar los residuos que puedan haberse incrustado en las placas metálicas. Esto se

³ Dependiendo de cada cuanto se quiere hacer la aplicación de cloro.

hace mediante un sumergimiento de la unidad en una dilución de vinagre blanco cada mes.

2.- AHORROS QUE SE LOGRAN Y DIFICULTADES QUE SE EVITAN CON EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO “EN SITIO”.

2.1.- AHORROS

A.- Datos básicos del sistema HYDRO CLORO:

Para entender esta importante ventaja del Hipoclorito de Sodio fabricado “en el sitio” a partir de energía y de sal común, hay que conocer algunos datos del sistema:

MATERIA PRIMA O INSUMO	CANTIDAD PARA PRODUCIR UN GRAMO DE CLORO	VALOR EN PESOS PARA PRODUCIR UN GRAMO DE CLORO
AGUA	0,1 Litro	\$ 0,16
ENERGIA	0,0048 Kwh	\$ 0,84
SAL	5 gramos	\$ 1,00

TOTAL COSTO DEL GRAMO	\$ 2,00
------------------------------	----------------

Estos valores son los promedios así en el caso de la sal, la que se consigue comercialmente y en el caso del agua y la energía es el promedio de los 6 estratos de la ciudad de Bogotá.

B.- Datos de costos PROMEDIO de otros desinfectantes basados en Cloro:

PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD HYDROCLORO EQUIVALENTE	VALOR HYDROCLORO EQUIVALENTE	AHORRO
COLOR GASEOSO	1 Gramo	\$ 6	100 mililitros	\$ 2	66%
Hipoclorito domestico al 5.6%	1 litro	\$ 1.600,00	5,6 litros	\$ 112,00	93%
HTH al 70%	1 kilogramo	\$ 10.000,00	70 litros	\$ 1.400,00	86%
Hipoclorito de sodio al 13 y 15%	1 litro	\$ 2.800,00	14 litros	\$ 280,00	90%

En las anteriores cifras se incluyen además costos “sombra” como Fletes de transporte, seguros y sobre costos de almacenamiento y manejo.

Esto implica en promedio AHORROS del 83% ya que el costo del cloro producido por HYDRO CLORO es casi un décimo del costo del cloro obtenido por los otros medios.

2.2.- DIFICULTADES QUE SE EVITAN:

Se resumen en el siguiente Cuadro comparativo:

	Cloro Gaseoso	Hipoclorito de Calcio	Hipoclorito de Sodio comercial	Hipoclorito de Sodio fabricado en el sitio a partir de sal y energía
1. Transporte	Sumamente complicado y especializado por los riesgos y la naturaleza de los recipientes. Solo sobre rutas troncales	Especializado	Especializado. Sobre costo evidente pues al 15% lo que se paga es transporte de agua.	Prácticamente inexistente pues la sal común se consigue en todos los sitios
2. Estabilidad	Sin problema	Hay inestabilidad lo que exige almacenamiento especial	Hay estabilidad máxima debido a la concentración tan alta. Requiere almacenamiento especial y su consumo debe realizarse dentro de plazos fijos.	Ningún problema. Debido a su concentración 1.0% su estabilidad es muy alta. Se produce de acuerdo a la necesidad y la estabilidad es absoluta.
3. Manejo	Muy difícil por lo peligroso. Muy especializado	Difícil por lo peligroso, debido a que es un elemento cáustico	Difícil por lo peligroso. Líquido muy irritante al 15%	Ningún peligro. La concentración de 1.0% es muy manejable. El equipo es muy robusto y protegido.
4. Dosificación	Especializada y cara.	Complicada por ser un elemento sólido.	Complicada por su alta concentración que requiere sucesiva rebaja. Elementos especializados	Muy fácil por su baja concentración. Elementos comunes y baratos

2-3 CARACTERÍSTICAS Y USOS DEL HIPOCLORITO DE SODIO GENERADO.

Como se mencionó anteriormente el diseño del sistema está enfocado a producir hipoclorito de sodio al 1% (10.000 ppm o 10 gramos/litro) que es una concentración muy fresca y estable y en el caso de ser almacenada no se degrada tan fácil como hipoclorito a concentraciones mayores (13% y 15%), por esta misma concentración las

diluciones que tienen que hacerse son mucho menores para las aplicaciones del desinfectante y así mismo como la idea del generador de hipoclorito de sodio “in situ” es producir el desinfectante en el sitio solo se va a utilizar lo que se necesita y no se va a desperdiciar nada.

Algunos de los usos conocidos del hipoclorito de sodio son los siguientes:

APLICACIÓN	DOSIFICACION	LITROS DE AGUA POR LITRO DE HYDROCLORO
AGUA POTABLE	2 PPM	5.000
PISCINAS PRIVADAS	3 PPM	3.333
PISCINAS PUBLICAS	5 PPM	2.000
ASEO (PISOS, PAREDES, BAÑOS)	100 PPM	100
QUEMADURAS 1 GRADO	200 PPM	50
CONSUMO DE GANADO	2 PPM	5.000
CONSUMO DE AVES	4 PPM	2.500
INDUSTRIA DEL PAPEL (BLANQUEO)		
PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	1 PPM	10.000
INDUSTRIA AGRICOLA		
DESINFECCION DE ROPA		
INDUSTRIA CAMARONERA	3 PPM	3.333
INDUSTRIA DE EMBOTELLADORAS	8 PPM	1.250
CLORACION DE TANQUES Y CICTERNAS	3 PPM	3.333

3.- IMPLICACIONES EN COLOMBIA

Estas anteriores consideraciones son muy importantes, pues como lo indica un artículo del diario EL TIEMPO⁴ el 80% de las comunidades rurales de Colombia NO TIENEN SISTEMAS UTILES DE DESINFECCIÓN por dos razones:

- Altos costos de los insumos
- Baja capacitación y expertise limitada de los operadores de los acueductos.

Como se puede comprobar, el sistema de desinfección HYDRO CLORO soluciona ambas dificultades casi de tajo, al tenerse ahorros operativos del 83% y al ofrecerse sistemas seguros de muy fácil operación.

Por otro lado, en Colombia tradicionalmente se ha entendido “agua potable” por construcción de obras civiles de conducción y tratamiento físico, que además de ser inocuas frente al verdadero problema que implica la contaminación bacteriana, por su naturaleza son inversiones costosas. Los equipos HYDRO CLORO fabricados en Colombia, con soporte y mantenimiento en plaza, muestran niveles promedios de costo fijo de inversión por usuario muy baja, del siguiente rango:

⁴ Septiembre 12 de 2004

Equipos grandes: \$2.800/usuario desinfectado

Equipos medianos: \$ 7.000/usuario desinfectado

Equipos con energía solar: \$40.000/usuario desinfectado⁵

Por otra parte, teniendo en cuenta los costos operativos anteriormente mencionados, se puede establecer un dato promedio de costo operativo por día por usuario desinfectado de la siguiente magnitud:

3.33 Usuarios desinfectados por cada gramo de cloro producido a \$2/gramo y a 150 litros/día/usuario con 2 PPM de dosificación:

$$\$0.6/\text{usuario desinfectado/día} = 18\$/\text{usuario desinfectado/mes}$$

Por otro lado se pueden establecer empresas familiares que utilicen los equipos HYDRO CLORO como bienes de capital para asegurar un sustento mediante la operación de una MICRO EMPRESA PRODUCTIVA, la cual nuestra empresa la entrega "llave en mano", incluyendo un software de administración y un componente extenso de capacitación. Este es un programa que adelantamos con apoyo del gobierno nacional con el fin de romper el círculo vicioso de la generación de empleo para las comunidades y grupos vulnerables.

Así por ejemplo, si se piensa en productos comerciales clorados para aseo y desinfección doméstica, (hipoclorito de sodio al 5%) estos tienen un costo promedio de \$27/gramo al detal, por lo tanto se puede tener un margen bruto aproximado de \$25/gramo en una micro-empresa productiva. Si se utiliza dos equipos HC 200 que producen 4200 gramos de cloro al día se tendrá un margen diario aproximado de \$157.500/día y de \$4'725.000 al mes.

2.4.- UTILIZACIÓN DEL SISTEMA EN DIFERENTES PARTES DEL MUNDO:

Sistemas muy similares a los de HYDRO CLORO en Colombia son comercializados y usados en el mundo entero, especialmente en países en desarrollo con graves problemas sanitarios por deficiencia en la potabilización de sistemas públicos⁶. En solo Ecuador la empresa Clorid S.A. ha instalado más de 6.000 equipos. En Centroamérica

⁵ Este costo desproporcionado a los dos anteriores se debe al alto costo de los paneles solares. Pero por otro lado la utilización de energía solar baja el costo de producción de cloro a menos de \$0.5/gramo.

⁶ Con el apoyo de las agencias de la ONU y la OEA

la empresa AQACHLOR ha instalado cientos de equipos, y a nivel mundial la empresa norteamericana SANILEC ha sido la pionera. En Colombia el Gobierno Nacional ha avalado y apoyado a la firma CIC- HYDROCLORO para la producción y comercialización de equipos de hipocloración.