

tesis de licenciatura

# Purificador para agua



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

// FACULTAD DE ARQUITECTURA // CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALAN EBER ARMENTA VEGA // NO. DE REGISTRO 0301501970 // CARRERA DISEÑO INDUSTRIAL // AÑO 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE DISEÑO INDUSTRIAL 

---

Facultad de Arquitectura UNAM



Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta

**Alan Eber Armenta Vega**

Con la dirección de

**D.I. Héctor López Aguado**

Y la asesoría de

**D.I. Marta Ruiz García**

**D.I. Sergio Torres Muñoz**

**D.I. Jorge A. Vadillo López**

**Ing. Jorge Escalante Granados**

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa.

Y autorizo a la **UNAM** para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.





Coordinador de Exámenes Profesionales  
 Facultad de Arquitectura, UNAM  
**PRESENTE**

**EP 01** Certificado de aprobación de  
 impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **ARMENTA VEGA ALAN EBER** No. DE CUENTA **301501970**

NOMBRE DE LA TESIS **Purificador para agua**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día      de      de      a las      hrs.

ATENTAMENTE  
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
 Ciudad Universitaria, D.F. a 26 octubre 2009

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
VOCAL D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SECRETARIO D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
SEGUNDO SUPLENTE ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA  
 Vo. Bo. del Director de la Facultad



# !GRACIAS!

Y más gracias

## A

MAMÁ y PAPÁ

Erik , Kikiringa

**Sinodales:**

Héctor

Martha

Chagas

Vadillo

Escalante

Profesores de CIDI

Jefes de los talleres del CIDI

Ingenieros consultados

Todos mis amigos del CIDI

Todos mis amigos de REMO

Mejor TODOS MIS AMIGOS jajaja

CANOVERA Arquitectura

Premio BRAUN

Resto de mi Familia

Mascotas

Y a los que por algún descuido no

recuerde en este momento

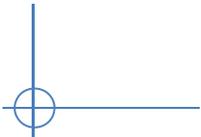
A todos los que han estado conmigo a lo largo de toda esta etapa que por hoy culmina pero que se que con su amistad y apoyo **siempre contaré.**



# — Índice

## Parte 1

1	Introducción	1
2	ODT	2
3	Investigación	
3.1	-Análogos	3
3.2	-Homólogos	5
3.3	-Sistemas de purificación de agua	6
3.4	-Requerimiento de agua al día por persona	18
3.5	-NOM 201-SSA1-2002	19
3.6	-Rosca Universal	22
3.7	-Análisis de usuario	24
3.8	-Medios filtrantes	32
3.9	-Conclusiones	36
4	PDP	
4.1	-Aspecto General	37
4.2	-Aspecto Funcional	38
4.3	-Aspecto Productivo	39
4.4	-Aspecto Ergonómico	40
4.5	-Aspecto Estético	41
5	Propuestas	42

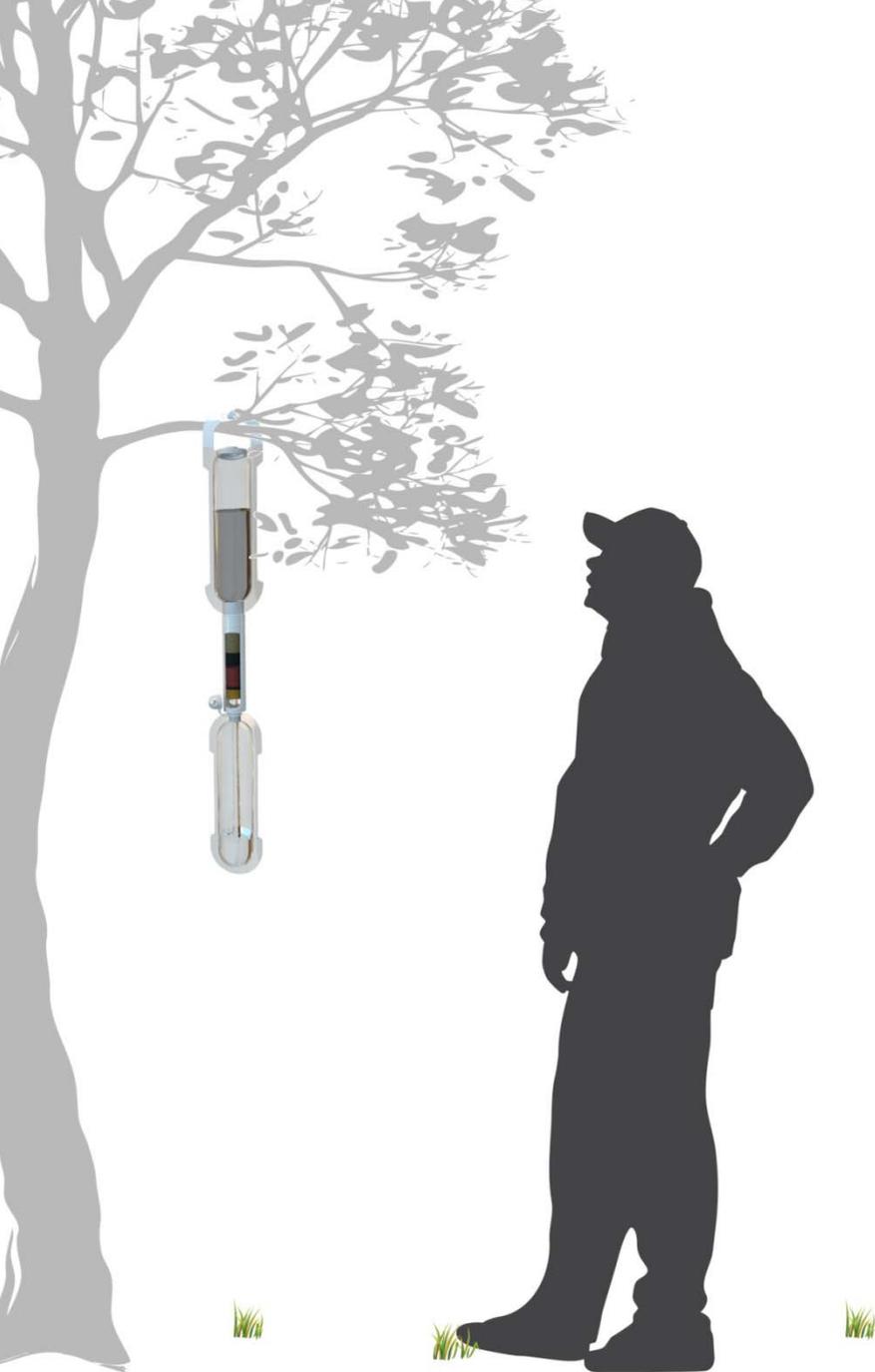


## Parte 2

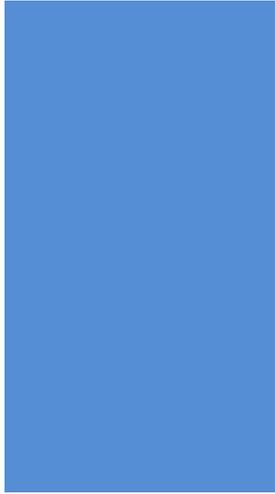
<b>6</b>	<b>Diseño Final</b>		<b>51</b>
	<b>6.1</b>	<b>-Sustentación</b>	
	<b>6.1.1</b>	Aspecto General	<b>51</b>
	<b>6.1.2</b>	Aspecto Funcional	<b>52</b>
	<b>6.1.3</b>	Simulador	<b>57</b>
	<b>6.1.4</b>	Aspecto Productivo	<b>62</b>
	<b>6.1.5</b>	Usuario	<b>72</b>
	<b>6.1.6</b>	Índices Ergonómicos	<b>74</b>
	<b>6.1.7</b>	Aspecto Estético	<b>84</b>
<b>7</b>	<b>Conclusiones</b>		
	<b>7.1</b>	<b>-Diseño</b>	<b>88</b>
	<b>7.2</b>	<b>-Tesis</b>	<b>90</b>
<b>8</b>	<b>Agradecimientos</b>		<b>91</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografía</b>		<b>92</b>
<b>10</b>	<b>Planos</b>		<b>94</b>



excursiones  
viajes cortos  
temporadas de calor  
**zonas de desastre**  
falta de agua potable  
problemas de abasto



Purificador  
para Agua



La accesibilidad del ser humano al agua dulce le ha permitido asentarse, desarrollarse, recrearse y asegurar su supervivencia y salud. Contar con agua dulce en cantidades suficientes durante tiempos normales es de importancia vital para la vida, salud y desarrollo de los pueblos. Sin necesidad de ejemplificar se puede entender lo imprescindible que resulta contar con la misma durante situaciones extremas como pueden ser conflictos sociales, situaciones de desastre o durante alguna travesía.

Se debe reconocer la incidencia que han tenido las amenazas de origen hídrico tales como inundaciones, huracanes y sequías en los últimos años, como principales causas de las situaciones de desastre, la continua degradación ambiental y a la falta de consideración de estos fenómenos en los procesos de planificación y toma de decisiones en el ordenamiento del territorio y asentamientos humanos. También es necesario destacar que el asegurar el abastecimiento de agua apta para el consumo humano durante situaciones de desastre es un asunto de primera necesidad para atender la emergencia y asegurar un rápido retorno a la normalidad de las comunidades afectadas.

La disponibilidad del agua en cantidad y calidad adecuadas después de un desastre es un asunto de vital importancia luego de haber atendido las necesidades de búsqueda y rescate. La disponibilidad de agua apoya las tareas de rescate, extinción de incendios luego de terremotos, asegura la adecuada atención médica, protege la salud de la población y reactivación de las actividades productivas y comerciales. Sin embargo, la infraestructura de agua potable muchas veces se ve tanto o más afectada que el resto de los servicios, pues se encuentra expuesta a la ocurrencia de desastres, sin importar si se trata de inundaciones, huracanes, sismos, erupciones volcánicas, etc.

Pretender pensar que es posible planificar o improvisar la distribución de agua durante situaciones de desastre por medio de camiones cisternas u otras maneras para toda la población afectada por el desastre por tiempos prolongados, representa un desafío logístico y disponibilidad de recursos que difícilmente nuestros países pueden asumir. Generalmente ha quedado en evidencia que ni las grandes ciudades cuentan físicamente (camiones, estanques, etc.) con los recursos logísticos necesarios para la distribución de agua durante la emergencia y mientras se rehabilitan los sistemas de agua dañados directamente.

Otra actividad relevante que se ve afectada por la carencia de agua potable, es el acampar o realizar travesías al aire libre, que si bien la fuente principal para la obtención de agua son los recursos naturales disponibles como lagos, ríos, arroyos, manantiales, etc. ; habrá que considerar que México presenta al menos 94% de ríos y lagos contaminados, por lo que probablemente la fuente de la que se abastezca al momento de acampar no sea potable y presente algún riesgo para la salud.

Por tales motivos, presento este proyecto que busca si bien no el eliminar por completo la escases de agua en situaciones de desastre, o recreativas (camping), sí el reducir ésta en un porcentaje considerable, a fin de asegurar al usuario, que de contar con este equipo, podrá obtener agua potable para su ingesta y la de su familia hasta que pase el percance o finalice su camping, es decir, hasta que se encuentre con una fuente segura de líquido potable.



## — ODT

### • Porqué el tema:

Es sabido que la falta de agua potable, en determinadas zonas de nuestro país y del mundo, es un problema muy grave que acarrea enfermedades y muerte. Por tal motivo se ha elegido el desarrollo de este producto a fin de presentar una opción para el abasto de esta necesidad primaria con un gasto mínimo de energía.

### • Descripción:

Purificador de agua; consta de un objeto - producto que permita purificar agua mediante un proceso de filtrado. Abasteciendo así la cantidad necesaria para atender de cuatro a seis personas durante un día, dentro de un entorno urbano durante temporadas de calor, en caso de desastre, cuando exista falta de agua potable por rotura de tuberías, en zonas de cota alta que por su configuración tenga problemas de abasto de agua potable o durante actividades recreativas como camping.

### • Productividad:

El diseño de este producto deberá de permitir su producción Industrialmente; está dirigido a generar interés en su producción a Industrias especializadas en la fabricación y venta de material y equipo médico, así como para Empresas productoras de artículos domésticos.

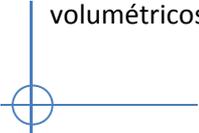
### • Complejidad:

Se realizara el desarrollo de una investigación que abarque los diversos sistemas que existen actualmente para la purificación de agua, al igual que se referirán productos análogos y homólogos.

El proyecto abordará todos los aspectos tecnológicos de producción y manufactura (materiales a utilizar) partiendo de la problemática existente. A partir de esto, y de la investigación de las necesidades de nuestros usuarios directos y de los aspectos de función, ergonomía y estética, se desarrollará el perfil de producto, con lo cual se generaran las primeras propuestas dando como resultado el desarrollo de la propuesta final. Además de que se analizarán aspectos como la vida útil de este producto, la sustentabilidad, la mala o incorrecta manipulación que el usuario pueda hacer, vandalismo, es decir aspectos que no pueden ser abarcados y solucionados en su totalidad.

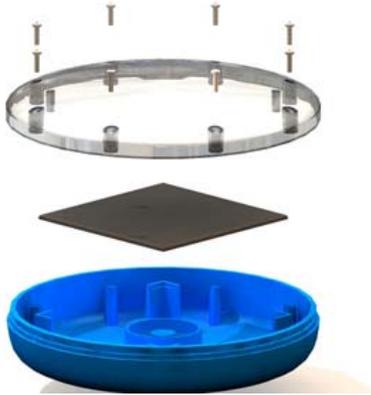
### • Alcances:

Se realizará investigación, análisis, conceptos, bocetos de propuestas, planos generales, planos de detalle, despiece, modelos volumétricos y prototipo funcional para comprobación física.



## - Investigación (análogos)

## Purificador para Agua



-Ionizador de Agua(purifica mediante el desprendimiento de iones en el agua)  
-Para albercas.



-Purificación mediante rayos UV  
-Empleo de pilas.



-Purificación mediante rayos UV  
-Para procesos industriales, requiere instalación eléctrica



-Se obtiene agua destilada y 99% pura  
-Requiere conectarse a la electricidad.



-Ósmosis inversa, mediante el empleo de diversos filtros, se obtiene agua purificada.  
-Requiere limpieza y cambio de filtros



## - Análogos

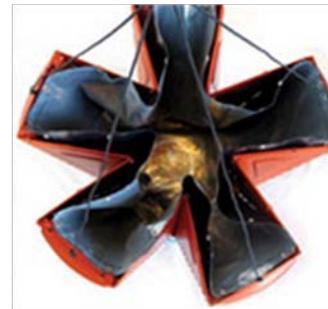


-Purificador solar mediante el proceso de evaporación y decantación del agua.



-Watercone: Purificador solar mediante el proceso de evaporación y decantación del agua.

-Poca producción



Recipiente que tiene una capacidad de hasta 15 litros. En su interior posee un gran disco negro que cuando es abierto sirve para calentar el agua utilizando energía solar. En aproximadamente dos horas el agua alcanza los 65 ° C, a esa temperatura las bacterias son neutralizadas y el agua esta apta para consumo humano.

-Proyecto actualmente en investigación



## – Homólogos

## Purificador para Agua



-iStraw: por medio de una serie de filtros permite el obtener agua potable sin importar la procedencia de esta.



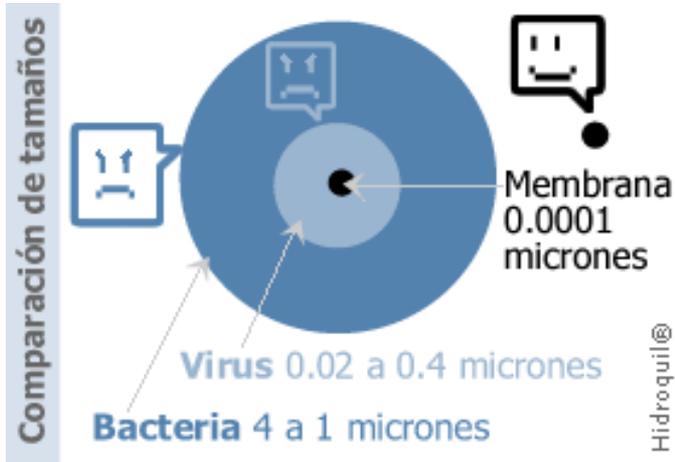
-Life saver: artículo que permite obtener agua potable a partir de una membrana que filtra el agua (desarrollo y uso para fines militares)



## — Sistemas para Purificación de Agua

- Osmosis inversa

En la naturaleza conocemos a la Osmosis como un proceso que utilizan ciertas células para dejar pasar sustancias necesarias para su existencia a través de la membrana que las recubre.



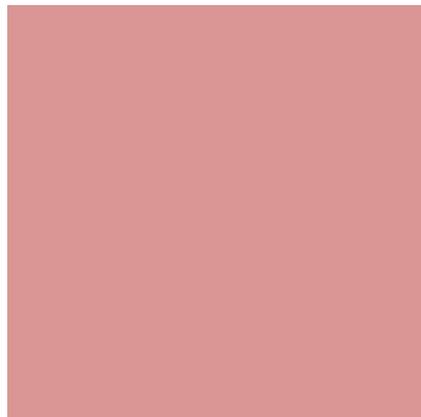
Al procedimiento opuesto, o sea no dejar pasar ciertas sustancias de un fluido a través de una membrana, lo conocemos como Osmosis Inversa. Es así como funciona, no permitiendo pasar a cualquier sustancia tóxica, química o bacteriana, a través de una membrana de 0,0001 micrones de porosidad, lo que garantiza un porcentaje de efectividad de retención del 92% al 99% según el tipo de sustancia a filtrar. Esto permite resolver cualquier tipo de contaminación que pueda estar presente en el agua, como arsénico, aluminio, cloro, cromo, cobre, cianuro, flúor, plomo, mercurio, nitratos, fosfatos, plata, sales, sulfatos y cualquier tipo de virus, bacterias y parásitos.



## • Desinfección por ebullición

La mejor calidad de agua que se puede tener sin importar cual sea su procedencia, inclusive de lagos, ríos o mar; y sin importar que haya conexiones de plomería se obtiene un agua libre de bacterias, virus o parásitos, así como eliminar el 99% de todos los contaminantes químicos presentes en ella como arsénico, metales pesados, nitratos, etc.

Para eliminar las bacterias es necesario que el agua hierva de 15 a 30 minutos. Es una forma sencilla y económica de desinfección al alcance de la mayoría de los hogares. Entre las desventajas de este método destaca la concentración del contenido de minerales disueltos, debido a la vaporización del agua.



## – Sistemas para Purificación de Agua

### •Desinfección de agua por radiación ultravioleta (UV)

La radiación UV constituye una de las franjas del espectro electromagnético y posee mayor energía que la luz visible. La irradiación de los gérmenes presentes en el agua con rayos UV provoca una serie de daños en su molécula de ADN, que impiden la división celular y causan su muerte.

La luz ultravioleta, a la onda germicida de 253.7 nanómetros, altera el material genético (ADN) en las células para que los microbios, virus, mozo, alga y otros microorganismos no puedan reproducirse. Los microorganismos están considerados muertos y se les elimina el riesgo de enfermedad.

La principal aplicación de los equipos UV es la desinfección de agua. Cualquier industria que utilice agua en su proceso industrial es susceptible de usar estos equipos. Los equipos UV también están indicados para tratamientos de superficies y aire.

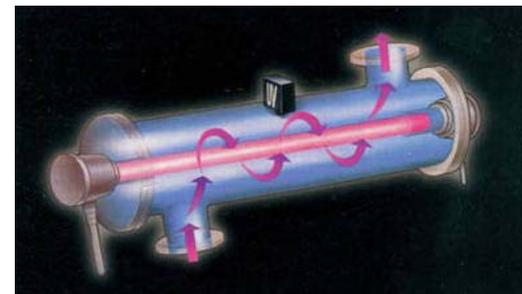
Es un procedimiento físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni el olor del agua. La seguridad de la desinfección UV está probada científicamente y constituye una alternativa segura, eficaz, económica y ecológica frente a otros métodos de desinfección del agua, como por ejemplo la cloración.

Existen equipos con una amplia gama de caudales, desde 500 l/h en adelante, y la gran versatilidad de los equipos, les permite ser montados en línea o en paralelo, vertical u horizontalmente, equipos compactos o modulares, hacen muy fácil su incorporación y montaje en cualquier tipo de industria.

Los esterilizadores UV están compuestos por:

- Cámara de Irradiación
- Tubo de cuarzo
- Lámpara germicida
- Cuadro eléctrico constituido por:

- Interruptor/ piloto de funcionamiento
- Indicador visual de avería de cada lámpara
- Medidor de horas de uso.

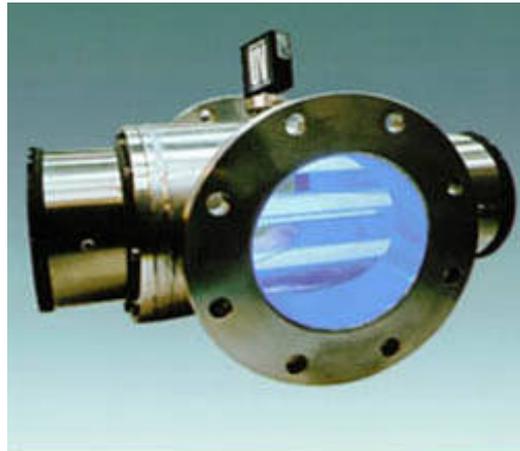


## Ventajas:

- A diferencia del cloro y el ozono, el UV no genera subproductos de desinfección como trihalometanos (THM) y bromato, que son considerados cancerígenos.
- El UV no altera el sabor, olor, color y pH del agua.
- El UV no requiere la adición de productos químicos. El UV es un equipo compacto, fácil de instalar y casi no requiere mantenimiento
- Provee desinfección sin el uso de químicos
- Reduce bacteria, virus y protozoa en un 99.99%
- Arranques electrónicos proveen un voltaje estable
- Avisa cuando requiere mantenimiento
- Fabricado en acero inoxidable 304 pulido
- Fácil de operar y mantener

Las aplicaciones de los esterilizadores UV en el tratamiento de agua pueden ser:

- Agua de pozo
- Agua superficial
- Agua municipal
- Procesamiento de alimentos
- Hospitales
- Acuicultura
- Electrónicos
- Farmacéuticos
- Hoteles
- Embotelladoras de agua



## – Sistemas para Purificación de Agua

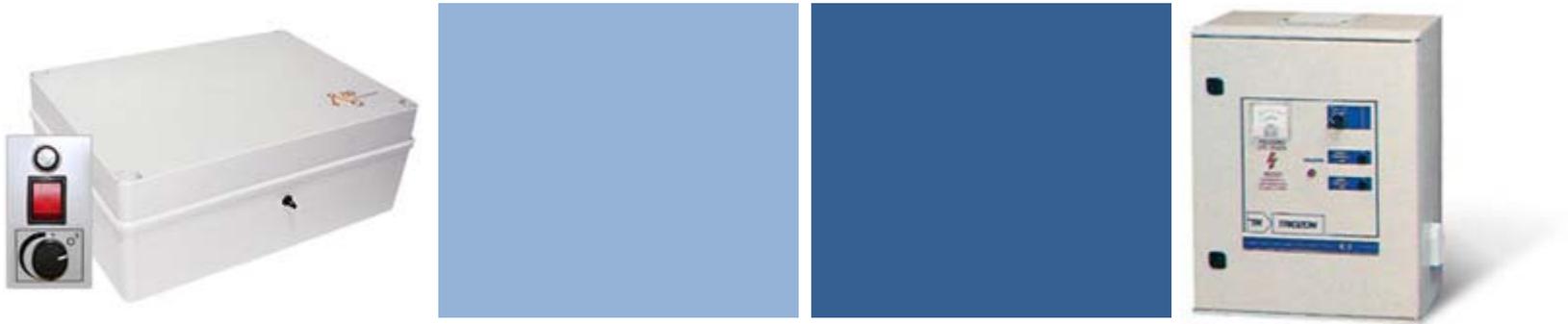
- Desinfección con cloro

La cloración es uno de los métodos más rápidos, económicos y eficaces para eliminar las bacterias contenidas en el agua. La cantidad de cloro que debe agregarse al agua depende de la concentración que tenga el compuesto de esta sustancia que venden en su región; generalmente, tres gotas por litro suelen ser suficientes. Después de agregar el cloro, es importante esperar media hora antes de tomar el agua. El agua ya viene clorada de la red, por lo que puede suceder que al agregarle más cloro el exceso se manifieste en el sabor (haciéndolo muy desagradable); esto no representa riesgos para su salud.



- Purificación por Ozono

Como purificador de agua, el ozono es un gas muy efectivo porque descompone los organismos vivos sin dejar residuos químicos que puedan dañar la salud o alterar el sabor del agua. En general, se considera que sus ventajas son las siguientes: reduce de manera importante el aspecto turbio, el mal olor y sabor del agua, así como la cantidad de sólidos en suspensión. No sólo elimina las bacterias causantes de enfermedades, sino que también inactiva virus y otros microorganismos que el cloro no puede destruir. El equipo consta de un generador de ozono, dos válvulas y un secador de aire, y tiene la capacidad para purificar aproximadamente 300 litros de agua diarios por alrededor de 6 años. Su principal desventaja es su elevado costo; además, requiere mantenimiento constante, instalación especial y utiliza energía eléctrica.



## – Sistemas para Purificación de Agua

### • Filtros cerámicos

Estos filtros separan materia sólida del líquido gracias a que tienen un poro muy fino, es decir, retienen partículas muy pequeñas.

Un inconveniente de estos filtros es que sobre ellos pueden desarrollarse colonias de microorganismos. Por lo tanto, al comprar un filtro de este tipo, será importante verificar que éste libere o esté impregnado con plata iónica, ya que esta sustancia tiene un efecto germicida. El filtro más sencillo está formado por una barra de cerámica cubierta por un cilindro metálico que se adapta a la llave del agua. Un filtro de cerámica con plata iónica proporciona unos 60 litros de agua por día. Si se le da un mantenimiento adecuado, este implemento puede tener una duración de por lo menos 5 años.



## • Filtro de Carbón activado

En este sistema el agua pasa por un filtro de carbón activado, el cual contiene millones de agujeros microscópicos que capturan y rompen las moléculas de los contaminantes. Este método es muy eficiente para eliminar el cloro, el mal olor, los sabores desagradables y los sólidos pesados en el agua. También retiene algunos contaminantes orgánicos, como insecticidas, pesticidas y herbicidas.

El riesgo que representan estos filtros es que pueden saturarse y contaminarse con microorganismos, por tanto, es preciso cambiarlos cada cinco meses, de lo contrario, si no se cuenta con un sistema de desinfección colocado después del filtro (como luz UV o plata iónica), el agua ya no es segura para beber. El equipo de filtración por carbón activado incluye un tanque de fibra de vidrio, una válvula de control y el filtro; puede durar hasta 6 años.

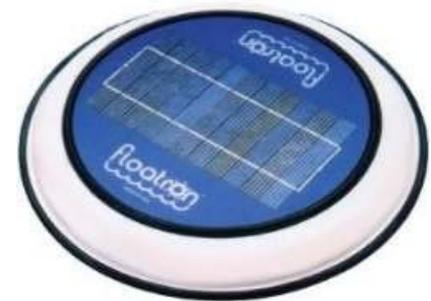
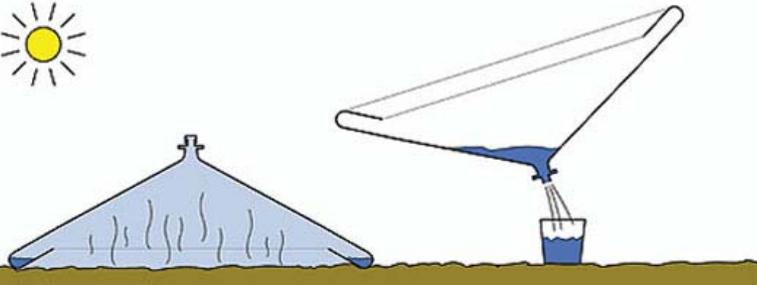


## – Sistemas para Purificación de Agua

### • Purificación mediante luz solar

Existen diversos procesos de purificación de agua mediante el uso de la luz solar, donde la mayoría consiste en colocar agua en contenedores bajo el rayo de luz durante un tiempo prolongado. Básicamente se emplea un procedimiento muy similar a éste:

La energía solar penetra en el recinto cerrado del destilador a través de la tapa de vidrio. Como la superficie del cuenco es de color negro, ésta es capaz de atraer la mayor cantidad de radiación. Las paredes internas tienen una superficie de color blanco, reflejando la luz solar que reciben, lo que aumenta la concentración de calor dentro del agua acumulada en el cuenco. Al cabo de un tiempo el agua comienza a evaporarse. Como la parte inferior de la tapa de vidrio está a menor temperatura, el agua se condensa sobre la misma. La tapa está montada con una pequeña inclinación, permitiendo que las gotas de agua condensadas en la misma resbalen hacia un canal colector, el que desemboca en una salida donde se coloca una botella de vidrio para su recolección.

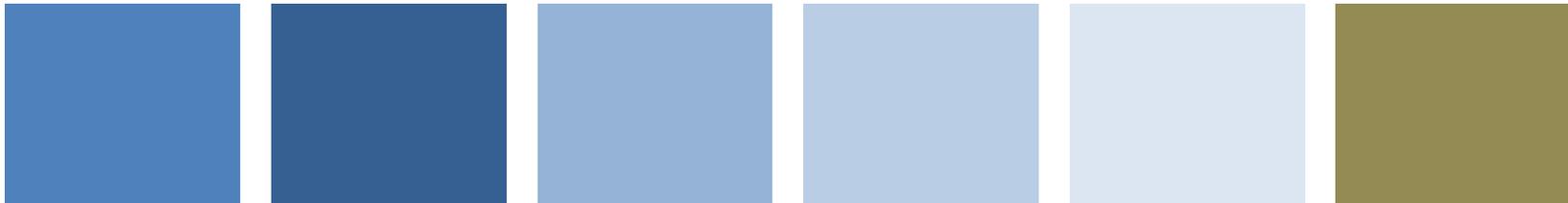


## • Desinfección con Plata Iónica

En el mercado existen productos para desinfectar agua y verduras que utilizan compuestos de plata iónica o coloidal.

Los fabricantes recomiendan esperar aproximadamente diez minutos después de añadirlos al agua, cuando se están desinfectando verduras; esto es debido a que la textura rugosa de las verduras permite que los microorganismos proliferen, por lo que se requiere un periodo prolongado de exposición para que la plata coloidal penetre por toda la superficie. Sin embargo cuando esta es empleada para desinfectar agua cristalina; el tiempo requerido de exposición es mínimo de 2 a 5min aproximadamente.

La plata coloidal (coloide de plata), tiene bien probada su acción en Purificación de agua, Desinfección de alimentos como frutas, verduras y mariscos, Es un microbicida estable y carece de acción secundaria sobre el organismo humano; sirve también como desinfectante en caso de heridas leves (usado directamente) y como buco faríngeo en forma diluida.



## – Sistemas para Purificación de Agua

- Tabla comparativa

Sistemas para Purificación de Agua	Ventajas	Desventajas	Costo	Observaciones
Ósmosis Inversa	Garantiza un porcentaje de efectividad de retención del 92% al 99% según el tipo de sustancia a filtrar	-Requiere aplicar una presión al líquido que se desea filtrar. -Al llenarse el filtro este deja de funcionar	Elevado	No resulta probable el asegurar que el usuario tenga una toma de agua con suficiente presión que permita el proceso de filtrado.
Desinfección por Ebullición	Se obtiene agua libre de bacterias, virus o parásitos, así como elimina el 99% de todos los contaminantes químicos	-Es necesaria una fuente de calor lleve el agua a punto de ebullición de 15 a 30 min - El agua pierde sus propiedades naturales que son necesarias para el organismo	Barato	No es posible prever que el usuario tenga a la mano una fuente de calor constante.
Desinfección de agua por Radiación Ultravioleta (UV)	Es un procedimiento físico No altera la composición química ni el sabor u olor del agua.	-Requiere energía eléctrica	Mediano	En caso de desastres o de camping al suministro de energía eléctrica se ve afectado; además, que el uso de energía cerca de agua no resulta seguro para el usuario.
Desinfección con Cloro	Método rápido, económico y eficaz para eliminar bacterias	-Imposibilidad de calcular con exactitud la dosis necesaria -Genera subproductos de desinfección considerados cancerígenos	Barato	Genera olor y un sabor desagradable en el agua; así como los subproductos carcinógenos eliminan por completo esta opción.



## Purificador para Agua

Sistemas para Purificación de Agua	Ventajas	Desventajas	Costo	Observaciones
Purificación por Ozono	Elimina bacterias e inactiva virus Reduce el aspecto turbio, el mal olor y sabor del agua, así como la cantidad de sólidos en suspensión	-Elevado costo -Requiere mantenimiento constante -Instalación especial -Utiliza energía eléctrica	Elevado	El elevado costo elimina a un rango amplio de la población así como el uso de energía cerca de agua no resulta seguro para el usuario.
Filtros Cerámicos	Separan materia sólida del líquido	-Sobre ellos puede desarrollarse colonias de bacterias	Mediano	Requieren mantenimiento constante por lo general son equipos fijos o pesados que dificultan su transportación en una situación de emergencia.
Filtros de Carbón Activado	Elimina cloro, mal olor, sabores desagradables y los sólidos pesados. Retiene algunos contaminantes orgánicos, como insecticidas, pesticidas y herbicidas. Bajo costo	-Estos filtros tienden a saturarse y contaminarse con microorganismos por lo que es recomendable el uso de un sistema de desinfección posterior al filtrado como rayos UV o plata iónica.	Mediano	Gracias a la amplia gama de agentes contaminantes que elimina resulta una muy buena opción aunado esto a que tiene un bajo costo; sin embargo se requiere un proceso posterior de desinfección.
Purificación mediante Luz Solar	Se obtiene un agua libre de bacterias, virus o parásitos.	-Requiere un tiempo prolongado de exposición. -Es necesario una serie de condiciones óptimas para que estos sistemas funcionen.	Barato	La exposición durante un tiempo prolongado así como todas las condiciones que se requieren, resultaría en agregarle más tareas al usuario.
Desinfección con Plata Iónica o Coloidal	Es un microbicida estable y carece de acción secundaria sobre el organismo humano	-No elimina color ni sólidos pesados; se requiere una filtración previa.	Mediano	Microbicida que no le agrega sabor, olor u color al agua; sin embargo se requiere un proceso de filtrado previo.



## – Requerimiento promedio de Agua al día

Debido a la importancia que tiene el agua en nuestra vida, es indispensable mantener un equilibrio entre la cantidad de líquido que el cuerpo elimina y el que se ingiere. Si una persona tiene déficit de agua hasta de 2 litros, sentirá sed; si la carencia es cercana a los 4 litros, se sentirá enferma, y morirá antes de perder 8 litros.

Un adulto elimina diariamente de 2 a 3 litros de agua a una temperatura ambiental promedio de 15 a 22° C (a una temperatura mayor, durante periodos de fiebre, vómito, diarrea, sudor abundante o en presencia de calefacción, la cantidad aumenta considerablemente). Esta pérdida sucede de la siguiente manera:

Transpiración	400 - 800 ml
Vapor de agua en el aire expirado	300 - 400 ml
Orina	1,200 - 1,500 ml
Materia fecal (sin diarrea)	100 - 300 ml
<b>Total</b>	<b>2,000 - 3,000 ml</b>

El aporte y las pérdidas de agua deben estar diariamente en equilibrio. Dado que el adulto promedio elimina por lo menos dos litros de agua, es necesario reponer al menos esa misma cantidad al día. No consumir estos mínimos requerimientos puede llevar a una deshidratación y a serias consecuencias en más de uno de los órganos del cuerpo. Pero al tomar una cantidad adecuada de agua se asegura que el cuerpo cuente con los líquidos necesarios para mantener una buena salud.

Así pues, la recomendación para una persona adulta sana es que beba ocho vasos de agua (de 250 ml c/u), de preferencia a lo largo del día, y si es junto o entre las comidas, mejor: esto favorece que el estómago llegue rápidamente a su límite de expansión, mandando señales de saciedad al cerebro.

### Recomendación diaria de agua por kg de peso corporal

Lactantes	150 - 180 ml
Niños	100 - 120 ml
Jóvenes	50 - 100 ml
Adultos	40 - 50 ml
Ancianos	35 - 40 ml



## **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-201-SSA1-2002, PRODUCTOS Y SERVICIOS. AGUA Y HIELO PARA CONSUMO HUMANO, ENVASADOS Y A GRANEL. ESPECIFICACIONES SANITARIAS**

Los valores presentados por esta NOM son los valores mínimos que se deben de tener para producir agua para consumo humano, y aunque sólo se valoro la calidad de agua de manera visual; en el caso de realizar cualquier análisis de las muestras de agua obtenidas posterior al uso de este equipo, deberán de cumplir con estos mínimos estipulados.

**3.1 Agua para consumo humano a granel**, la que no contiene materia extraña, ni contaminantes, ya sean químicos, físicos o microbiológicos, que causen efectos nocivos a la salud, que es suministrada en presencia del consumidor. (definición aplicable para el agua potable obtenida)

### **Especificaciones para considerar el agua potable:**

#### •Organolépticas y físicas

<b>Especificación</b>	
Olor	Inodoro
Sabor	Insípido
	Límite Máximo
Color	15 unidades de color verdadero * en la escala de platino cobalto
Turbiedad	5 Unidades de UNT

\*Únicamente el producido por sólidos disueltos en el agua.

#### •Microbiológicas

<b>Especificación</b>	<b>Límite máximo</b>
Coliformes totales	< 1,1NMP/100mL



## — Norma Oficial Mexicana

### Contaminantes:

- Metales pesados o metaloides

Elemento	Límite máximo (mg/L)
Arsénico	0,025
Boro	0,3
Cadmio	0,005
Fluoruros como F-	1,5
Níquel	0,02
Plata	0,1
Plomo	0,01
Selenio	0,01

- Otros contaminantes

Sustancia	Límite máximo (mg/L)
Cianuros como CN-	0,05
Nitratos como N	10,00
Nitritos como N	0,05
Sustancias activas al azul de metileno	0,5



•Desinfectantes

Desinfectante	Límite Máximo (mg/L)	
	Hielo a granel	Agua o hielo envasados
Cloro residual libre después de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos	1,5	0,1 *

\* Cuando se utilice para desinfectar el producto.

•Subproductos de desinfección del agua

Desinfectante utilizado	Subproducto	Límite máximo (mg/L)
Cloro	Formaldehído	0,9
	Trihalometanos totales	0,10
Ozono	Formaldehído	0,9

•Coadyuvantes de proceso

Cuando se utilice poliacrilamida para realizar floculación su concentración no debe ser mayor a 1mg/L.

•Aditivos

Aditivo	Límite máximo
Anhídrido carbónico	BPF

•Materia extraña

Ausente



## – Análisis para generación de rosca universal

- **Hipótesis:** Considero que en las botellas de PET empleadas para envases de bebidas comerciales, presentan una rosca igual, de ser así empleare esta ventaja industrial para la etapa de diseño de mi producto.
- **Experimento:** Se tomó una muestra de refrescos que se encuentran actualmente en el mercado nacional, así como dos envases europeos y un envase canadiense, a fin de determinar si era posible el proponer un tipo de rosca universal. Lo cual nos aportó los siguientes datos.

MUESTRA INTERNACIONAL

Producto: Sprite  
Marca: Coca-Cola  
Procedencia: Europa

Producto: Coca-Cola  
Marca: Coca-Cola  
Procedencia: Europa

Producto: Sprite  
Marca: Coca-Cola  
Procedencia: Canadá

MUESTRA NACIONAL

Producto: Big cola  
Marca: AGEMEX

Producto: Squirt  
Marca: Cadbury // PEPSI

Producto: Coca-Cola  
Marca: Coca-Cola

Producto: Jarritos  
Marca: Embotelladora Mexicana



## •Resultado (refrescos)

Durante este proceso, pude comprobar que existe un patrón en la mayoría de las roscas empleadas en los envases de diferentes marcas tanto nacionales como internacionales, ya que al intercambiar tapas entre los diferentes envases, estas funcionaban perfectamente para todos, sin importar el tamaño, forma, capacidad o si era retornable o no retornable dicho envase.



## • Resultado (agua-refrescos)

Después de comparar la rosca de las diferentes marcas comerciales de refrescos, realice la comparativa con diversas marcas de agua, donde encontré una variante con respecto al envase de agua Bonafont, la cual aparecía en todas las presentaciones de dicha marca; la rosca de esta marca no es continua, además de que la boquilla resulta 3mm más ancha.



## – Análisis de usuario

Tipos posibles de usuarios:

Excursionista (viajes cortos)



## Excursionista (viajes cortos)

Personas que disfruten de acampar en zonas naturales; sexo indistinto y edad entre los 18 y 40 años.

### Modo de obtención de agua:

Muchos campings proveen agua limpia, pero si te alejas del camino transitado, la habilidad para obtener agua potable mientras se acampa es crucial.

La purificación y la filtración son similares. El filtrado de agua remueve las bacterias que causan enfermedades y partículas del agua. La purificación de agua también remueve los virus. Para asegurar que el agua sea segura para tomar, primero se usa un filtro mecánico, luego se aplica una solución de yodo para matar todas las bacterias y los virus que queden y dejar reposar entre 15 minutos y 1 hora.

Los filtros mecánicos pueden usar un centro de cerámica, fibra de vidrio o yodo. De estos tres, el centro de iodo es el único que elimina los virus. Así que, si se usa centros de cerámica o fibra de vidrio, necesitarás una solución de yodo para matar los virus que haya en el agua.

### Formas de purificar agua.

- 1- Filtrándola: Con un filtro o un pedazo de tela
- 2- Hirviéndola
- 3- Pastillas de cloro o yodo: Estas pastillas las venden en la farmacia y en muchas tiendas.
- 4- Condensándola.

### Fuentes de agua.

- 1- Por Cuerpos de agua: Ríos, Lagos, Manantiales.
- 2- Por Plantas: Coco, Bromelia, En el corazón de la Palma Real.
- 3- Por rocío
- 4- Condensándola.



## – Análisis de usuario

Tipos posibles de usuarios:

Damnificado (zona de desastre)



## Damnificado (zona de desastre)

Personas afectadas por desastres ecológicos como inundaciones, que debido a esto tienen fuentes de agua pero ninguna potable o ni siquiera útil para el uso de actividades domésticas; sexo indistinto y edad cualquiera.

Modo de obtención de agua:

Mediante donaciones o por empleo de agua contaminada para actividades de uso doméstico.

Formas de purificar agua.

- 1- Filtrándola: Con un filtro o un pedazo de tela
- 2- Hirviéndola por un mínimo de 10 min
- 3- Pastillas de cloro o yodo: Estas pastillas las venden en la farmacia y en muchas tiendas.
- 4- Condensándola.

Fuentes de agua.

- 1- Por Cuerpos de agua generalmente contaminados por el desastre.



## – Análisis de usuario

### Tipos posibles de usuarios:

Usuario con falta de agua potable (temporadas de calor, rotura de tuberías o zonas de cota alta)



## Usuario con falta de agua potable (temporadas de calor, rotura de tuberías o zonas de cota alta)

Personas que debido a su ubicación geográfica, ya sea por temporadas de calor o por vivir en zonas de cota alta, tienen un suministro de agua potable parcial o almacenan el agua en contenedores que no aseguran la potabilidad de ésta; sexo indistinto y edad cualquiera.

### Modo de obtención de agua:

La vía principal para la obtención de agua es mediante el abasto por pipas; que por lo general brindan agua potable para actividades de uso doméstico, pero que por el modo de almacenamiento; ya sea en la pipa o el que emplea la persona como recipientes ya sean metálicos o plásticos (tambos, cubetas, etc.), no resulta recomendable para beber o para preparar alimentos.

### Formas de purificar agua.

- 1- Filtrándola: Con un filtro o un pedazo de tela
- 2- Hirviéndola
- 3- Pastillas de cloro o yodo: Estas pastillas las venden en la farmacia y en muchas tiendas.
- 4- Condensándola.

### Fuentes de agua.

- 1-Suministro del gobierno (pipas)
- 2- Por Cuerpos de agua: Ríos, Lagos, Manantiales.



## — Análisis de usuario

### Educación

#### PORCENTAJE DE EFICIENCIA TERMINAL, DESERCIÓN Y REPROBACIÓN EN PRIMARIA POR ENTIDAD FEDERATIVA 2002-2003

A pesar de que para las instrucciones de uso de este producto planeo explicarlas de manera gráfica, también considero que deben estar presentes de manera escrita, así como alguna otra especificación que se requiera, por lo que analice la eficiencia terminal de la educación primaria, con el fin de valorar si es posible que el usuario sepa leer las instrucciones del producto para que pueda hacer un correcto uso de este.

Entidad Federativa	Eficiencia Terminal	Índice de Deserción	Reprobación
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	88.0	1.5	5.4
Aguascalientes	93.2	1.3	3.7
Baja California	92.4	0.9	4.0
Baja California Sur	95.5	0.4	3.7
Campeche	85.7	1.5	7.9
Coahuila de Zaragoza	91.6	2.0	2.5
Colima	87.6	2.0	4.3
Chiapas	75.7	2.6	10
Chihuahua	85.0	2.2	5.5
Distrito Federal	93.9	0.6	2.0
Durango	86.4	1.1	4.7
Guanajuato	88.2	1.7	5.6
Guerrero	79.2	2.8	9.4
Hidalgo	91.4	1.4	5.3
Jalisco	88.0	1.6	4.0
México	91.9	1.0	3.6
Michoacán de Ocampo	83.0	1.7	6.5



Entidad Federativa	Eficiencia Terminal	Índice de Deserción	Reprobación
Morelos	94.5	0.8	3.2
Nayarit	90.1	1.0	3.4
Nuevo León	97.3	0.7	2.4
Oaxaca	80.3	2.2	10.2
Puebla	87.1	1.2	6.0
Querétaro Arteaga	98.8	0.9	5.3
Quintana Roo	95.0	1.2	6.2
San Luis Potosí	90.0	1.1	5.7
Sinaloa	85.8	3.3	6.3
Sonora	89.9	1.5	3.2
Tabasco	88.3	1.2	5.8
Tamaulipas	91.9	0.6	3.4
Tlaxcala	97.9	0.5	2.6
Veracruz de Ignacio de la Llave	82.6	2.1	7.5
Yucatán	86.6	2.1	8.3
Zacatecas	88.8	1.4	3.8

FUENTE: SEP. Subsecretaría de Planeación y Coordinación. Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto, 2003.



## — Filtrado (Medios Filtrantes)

### Zeolita

Son aluminosilicatos con cavidades de dimensiones moleculares de 3 a 10 angstrom. Contienen iones grandes y moléculas de agua con libertad de movimiento, para así poder permitir el intercambio iónico. Existen varios tipos de zeolita, nueve principales, y que surgen en las rocas sedimentarias: Chabazita, Clinoptilolita, Erionita, Mordenita, Estilbita, Ferrierita, Filipsita, Huelandita, Laumantita.

Estas zeolitas se encuentran constituidas por aluminio, silicio, hidrógeno, oxígeno, y un número variable de moléculas de agua.

Debido a sus poros altamente cristalinos, se considera un tamiz molecular, pues sus cavidades son de dimensiones moleculares, de modo que al pasar las aguas duras, las moléculas más pequeñas se quedan y las más grandes siguen su curso, lo cual permite que salga un líquido más limpio, blando y cristalino.

Su estructura cristalina está formada por tetraedros que se reúnen dando lugar a una red tridimensional, en la que cada oxígeno es compartido por dos átomos de silicio, formando así parte de los minerales tectosilicatos.

La zeolita tiene poros de dimensiones moleculares, por las cuales pasa agua.



Proveedores de Zeolita en México:

- Quimi Corp Internacional Porfirio Díaz #102, Int. 101 A, Col. Nochebuena 03720 México, D.F.
- Silicatos y Derivados Río Lerma No.55, Col. Frac. Industrial San Nicolás 54030 México, Edo. De Méx.

### Carbón Activado

Es un término general que denomina a toda una gama de productos derivados de materiales carbonosos. Es un material que tiene un área superficial excepcionalmente alta, medida por absorción de nitrógeno, y se caracteriza por una cantidad grande de microporos (poros menores que 2 nanómetros). El proceso de activación actúa eficientemente al mejorar y aumentar el área superficial.



Proveedores de Carbón Activado en México:

- Apelsa Guadalajara, S.A. de C.V. División Carbones, Prol. Pino Suárez S/N, San Gaspar de Las Flores, 45400 Tonalá, Jalisco, México  
tel. +52 (33) 3607-2430 fax +52 (33) 3607-3577

Compuestos con **muy alta probabilidad** de ser eliminados por el carbón activo:

2,4-D	Deisopropiltatracina	Linuron
Alacloro	Desetilatracina	Malation
Aldrin	Demeton-O	MCPA
Antraceno	Di-n-butilftalato	Mecoprop
Atracina	1,2-Diclorobenceno	Metazaclor
Azinfos-etil	1,3-Diclorobenceno	2-Metil bencenamina
Bentazona	1,4-Diclorobenceno	Metil naftaleno
Bifenil	2,4-Diclorocresol	2-Metilbutano
2,2-Bipiridina	2,5-Diclorofenol	Monuron
Bis(2-Etilhexil) Ftalato	3,6-Diclorofenol	Naftaleno
Bromacil	2,4-Diclorofenoxi	Nitrobenceno
Bromodiclorometano	Dieldrin	m-Nitrofenol
p-Bromofenol	Dietilftalato	o-Nitrofenol
Butilbenceno	2,4-Dinitrocresol	p-Nitrofenol
Hipoclorito de calcio	2,4-Dinitrotolueno	Ozono
Carbofurano	2,6-Dinitrotolueno	Paration
Cloro	Diuron	Pentaclorofenol
Dióxido de cloro	Endosulfan	Propacina
Clorobenceno	Endrin	Simacina
4-Cloro-2-nitrotolueno	Etilbenceno	Terbutrin
2-Clorofenol	Hezaclorobenceno	Tetracloroetileno
Clorotolueno	Hezaclorobutadieno	Triclopir
Criseno	Hexano	1,3,5-Trimetilbenceno
m-Cresol	Isodrin	m-Xileno
Cinacina	Isooctano	o-Xileno
Ciclohexano	Isoproturon	p-Xileno
DDT	Lindano	2,4-Xilenol



## — Filtrado (Medios Filtrantes)

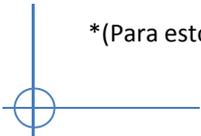
Compuestos con **alta probabilidad** de ser eliminados por el carbón activo:

Anilina	Dibromo-3-cloropropano	1-Pentanol
Benceno	Dibromoclorometano	Fenol
Alcohol bencílico	1,1-Dicloroetileno	Fenilalanina
Ácido benzoico	cis-1,2- Dicloroetileno	Ácido o-ftálico
Bis(2-cloroetil) éter	trans-1,2- Dicloroetileno	Estireno
Bromodichloromethane	1,2-Dicloropropano	1,1,2,2-Tetracloroetano
Bromoformo	Etileno	Tolueno
Tetracloruro de carbono	Hidroquinona	1,1,1-Tricloroetano
1-Cloropropano	Metil Isobutil Ketona	Tricloroetileno
Clorotoluron	4-Metilbencenammina	Acetato de vinilo

Compuestos con **probabilidad moderada** de ser eliminados por el carbón activo\*:

Ácido acético	Dimetoato	Metionina
Acrilamida	Etil acetato	Metil-tert-butil éter
Cloroetano	Etil éter	Meti etil ketona
Cloroformo	Freón 11	Piridina
1,1-Dicloroetano	Freón 113	1,1,2-Tricloroetano
1,2-Dicloroetano	Freón 12	Cloruro de vinilo
1,3-Dicloropropeno	Glifosato	
Dikegulac	Imazipur	

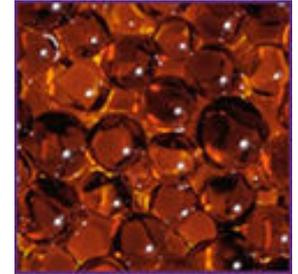
\*(Para estos compuestos el carbón activo es una tecnología efectiva solo en ciertos casos).



## Desionización

Proceso que utiliza resinas de intercambio iónico de fabricación especial que eliminan las sales ionizadas del agua. Teóricamente puede eliminar el 100% de las sales. La desionización normalmente no elimina los compuestos orgánicos, virus o bacterias excepto a través del atrapado "accidental" en la resina y las resinas aniónicas de base fuerte de fabricación especial que eliminan las bacterias gram negativo.

Las resinas catiónicas reducen el exceso de dureza en el agua, es decir retiran el Calcio y el Magnesio.



## KDF(Kinetic Degradation Fluxion)

Medio filtrante de proceso, son gránulos de gran pureza de cobre-zinc que reducen los contaminantes del agua usando reacciones oxidación/reducción (redox). Son usados en pre tratamiento, tratamiento primario y tratamiento de aguas residuales para mantener el sistema y alargar la vida útil de un sistema y reducir contaminación por metales pesados, cloro y sulfuro de hidrógeno.

Beneficios del medio de proceso KDF:

- Extracción efectiva de una gran variedad de contaminantes.
- Eficiente en costes .
- Extiende la vida útil y eficiencia de filtros de carbón (GAC) .
- Se mantiene efectivo a altas temperaturas .
- Son reciclables
- Disponibles en cuatro estilos granulares: cada uno diseñado para un uso específico.
- Mejora funcionamiento de carbones impregnados de plata.
- No requiere registro EPA.



Proveedores de KDF en México

- Oriente 152 No. 109, Col. Moctezuma 15500 México, D.F., México Tel: (+55) 5785-8800 Fax: (+55) 5762-8865



# — Conclusión

## Investigación

El análisis realizado para determinar los diferentes tipos de purificación de agua; me permitió saber más acerca de éstos y así poder elegir el que resultara más efectivo para mi usuario objetivo debido a que la principal ventaja por la que se optó por este método de purificación con respecto al resto, es que no requiere ningún tipo de energía para realizar el proceso, siendo este el caso en equipos eléctricos (filtros UV, filtros de ozono) o por calentamiento ( ebullición), pues al estar dirigido a usuarios que seguramente se encontrarán lejos de alguna toma de corriente eléctrica, o tendrán la necesidad de realizar diversas acciones por lo cual no podrán tomarse el tiempo de calentar el agua (30min. Aprox.); resulta mucho más viable la purificación por filtración de partículas, puesto que es importante considerar que el empleo de energía eléctrica no resulta recomendable si la usamos con agua, así como el calor o el agua caliente, podrían causar serias quemaduras debido a que éste filtro de agua es un artículo para uso doméstico y que probablemente algún menor de edad tenga contacto directo.

También se fueron eliminando otros procesos por el periodo de tiempo prolongado que se requería para purificar el agua, tal es el caso de:

- Purificación solar.
- Desinfección por contacto directo de plata iónica.
- Filtros cerámicos.

Este último porque además se requería que el líquido a purificar tuviera cierta presión.

Otro aspecto importante que me permitió saber esta investigación, es la efectividad de usar patrones ya conocidos, es decir en el manejo de una rosca universal; lo cual resulta bastante benéfico tanto para el usuario ya que puede almacenar el agua en varios contenedores; así como se introduce al usuario en la tarea del reciclado de botellas de PET.

Así mismo, el analizar el usuario objetivo, ver como purifica el agua, en que entorno se encuentra; me permitió darme cuenta que aunque exista una gran diversidad sociocultural y económica entre éstos, la necesidad de agua para su ingesta es igual, así como la posibilidad de cualquiera de ellos de encontrarse en algún momento en una zona de desastre; por lo que el diseño debe generar un producto que satisfaga una necesidad más allá de un enfoque económico; sino de una necesidad básica sin discriminación cultural o por estratos económicos.



## — PDP (perfil de diseño de producto)

## Purificador para Agua

### Aspectos Generales

Este objeto-producto consistirá en un purificador de agua; que permita obtener líquido que se encuentre dentro de los márgenes de la norma NOM 201-SSA1-2001 para ser considerado potable, mediante el empleo de diversos medios filtrantes. Además de permitir el abastecimiento mínimo de cinco a ocho personas durante un día (abastecimiento de agua para beber, no para necesidades higiénicas), dentro de un entorno urbano. Éste producto se espera sea para excursiones, viajes cortos, durante temporadas de calor, en caso de desastre, cuando exista falta de agua potable por rotura de tuberías o en zonas de cota alta que por su configuración tenga problemas de abasto de agua potable; no se está contemplado que sea un producto de uso cotidiano sino para casos de emergencia ó recreación.

Deberá de mejorar las condiciones de uso, durabilidad, comodidad, higiene, etc.

Este purificador, deberá de permitir el purificar agua suministrada de cualquier toma de agua dulce (no en caso de un alto grado de sales o contaminación química), que pudiera estar contaminada por plomo o bacterias.

Además, este producto debe de abordar consistentemente el área de sustentabilidad, por lo que se deberá de plantear un beneficio real en este rubro, a fin de generar un beneficio a la sociedad.

Ya que este producto servirá en circunstancias en la que el usuario requiere de productos prácticos que le brinden un gran beneficio y que sean de muy fácil transportación, debido a que prácticamente sólo puede transportar lo que puede meter en una maleta o agarrar con sus manos; éste producto deberá de ser plegable o de muy fácil ensamblado.



## — PDP (perfil de diseño de producto)

### Aspecto Funcional

Deberá de purificar agua suficiente para satisfacer el requerimiento de agua para beber de 5 a 8 personas por día (de 10L a 16L por día), así como auto suministrarse de agua, es decir se pueda conectar al paso del agua, además de permitir un fácil retiro del líquido potable.

Éste equipo será armable o ensamblable, a fin de reducir el espacio que ocupe en su transportación, siempre y cuando no se vea afectada la acción de purificar agua que es la principal en este producto.

Las partes que lo compondrán son:

1\_Alimentador de agua.

2\_Área de filtrado:

De partículas mayores.

Medios filtrantes especializados.

3\_Salida de líquido potable con conexión para rosca de envase de PET.

Estos componentes, deben permitir una óptima limpieza, por lo que se evitaren uniones o ensambles de riesgo, debido a que se esta trabajando con un líquido, es primordial que los ensambles sean sencillos y fáciles, pero que no exista ninguna fuga del líquido, así como también se habrá de cuidar todo el proceso de purificación a fin de evitar que se pudiera re contaminar el líquido potable obtenido.

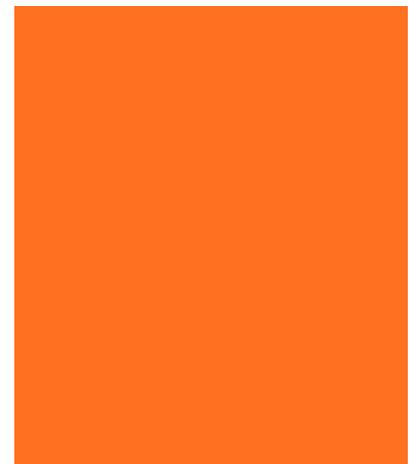


## Aspecto Productivo

El diseño de este producto deberá de permitir su producción Industrialmente, además de que estará dirigido a generar interés para su producción en Industrias especializadas en la fabricación y venta de material y equipo médico, así como para Empresas productoras de artículos domésticos.

Se planean como principales puntos de venta, centros de autoservicio de artículos para casa y jardín ( Home Mart, Home Depot, etc.) por lo que se tiene que tomar a consideración que el producto ya empaquetado pueda ser exhibido dentro de los stands que manejan este tipo de tiendas, además de que el cliente pueda cargar y transportar este producto con todo y su empaque fácilmente; del mismo modo que su valor ya en mostrador, no sea mayor a \$400.00 MN.

El uso de materiales y soluciones constructivas deben mostrar un producto de calidad muy durable además de brindar total sanidad.



## – PDP (perfil de diseño de producto)

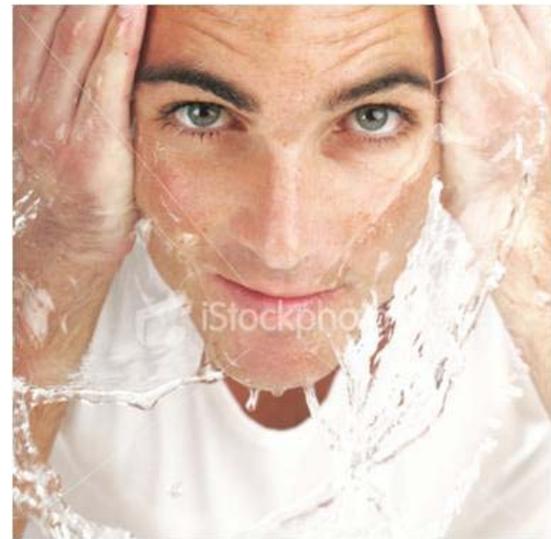
### Aspecto Ergonómico

Evitar complejidad innecesaria, consistente con las expectativas e intuición del usuario, así como permitir el alcance de todos los componentes de manera cómoda.

Presentara códigos visuales simples y de fácil comprensión, al igual que contar con un manual para su colocación o instalación. Debe ser fácil de transportar así como de instalar sin importar la talla del usuario.

Debido a que este producto proporcionará al usuario liquido potable el cual podrá utilizar para su ingesta diaria, es indispensable que los componentes de éste brinden la máxima higiene, permitiendo que el usuario pueda desarmar el producto para limpiarlo, con lo que además se brindará mantenimiento, permitiéndole al usuario tener la seguridad de que el agua que éste le proporcionará será de óptima calidad.

Ya que se espera que este producto sea plegable o desarmable, tendrá que ocupar el mínimo espacio posible, siendo un beneficio en la transportación para el usuario pues se tiene planeado que sea un articulo de emergencia o de camping, así como también será un beneficio para el área de producción, ya que permitirá la transportación para su venta de un mayor número de equipos purificadores.



## Aspecto Estético

Debido a que el proyecto se espera que sus principales puntos de venta sean Tiendas de Autoservicio de artículos para Casa y Jardín, este purificador de agua deberá buscar una homogeneidad de los materiales con respecto al entorno y al medio, empleando códigos estéticos acordes con este tipo de productos, al igual que formas y texturas equilibradas, ligeras y amables. Con base a estos lineamientos; los valores expresivos y plásticos a considerar para el diseño de este producto deben de estar relacionados a la estética del agua potable.

### Valores expresivos a considerar



### Valores plásticos a considerar

El agua posee características estéticas muy particulares; a partir de estas se deberá plasmar los valores plásticos del producto, tomando como base las siguientes:

Patrones de repetición

Textura visible lisa con acabado brillante y reflejante

Transparente (incolore).



# — Propuesta 1

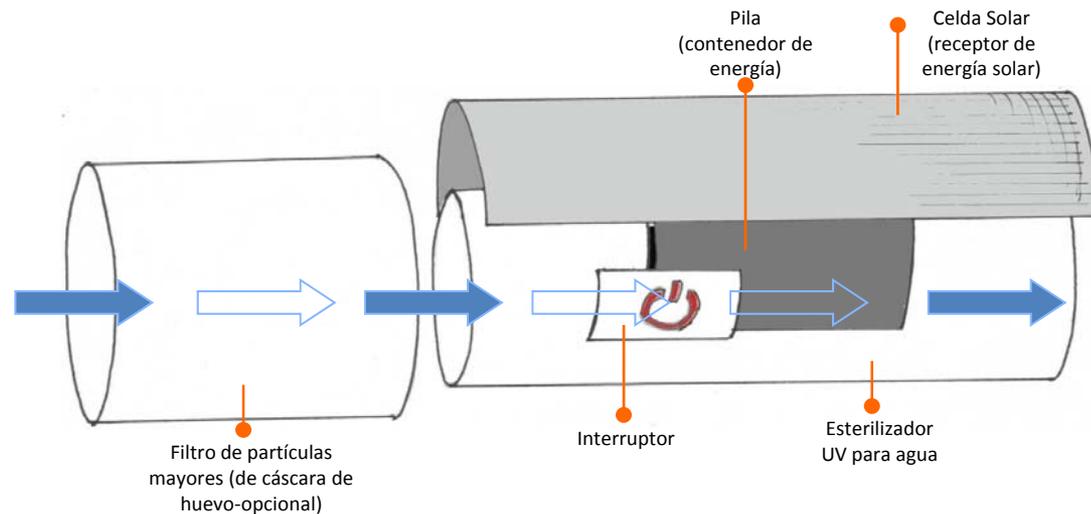
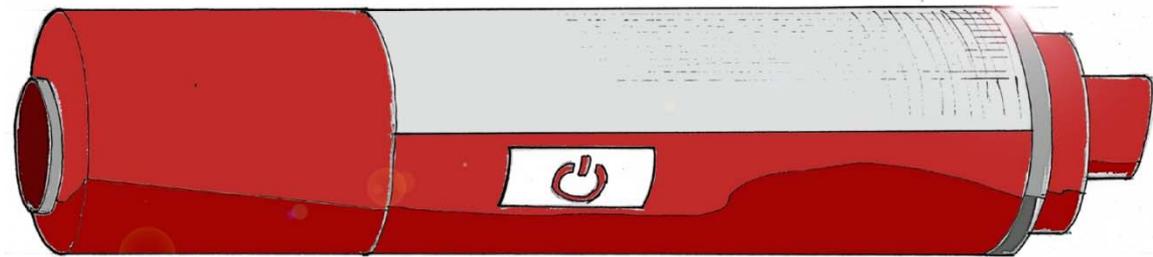
## Descripción

Este purificador solar para agua consiste en un objeto producto el cual se puede conectar a cualquier toma de agua dulce (vía-manguera), este funciona mediante el empleo de la presión del agua proveniente de la toma de agua publica que genera que el agua pase a través de una zona de filtrado (filtro de cáscara de huevo opcional-permite reducción de Pl+), para posteriormente ingresar al esterilizador de UV donde por medio de la aplicación directa de rayos UV al agua, esta queda purificada.

La energía para el esterilizador de UV, se obtiene a partir de la celda solar que se encuentra en la parte superior.

### Posibles usos:

Excursiones, viajes cortos, en Zonas de desastre, eventos al aire libre, riego, etc.



## **Carcasa:**

Para la fabricación de la carcasa se tiene considerado el HDPE (Polietileno de Alta Densidad) mediante el proceso de inyección, debido a sus diversas características tales como:

Material translucido, inodoro con una conductividad térmica baja, con una temperatura de fusión de 110 °C.

Mantiene el 100% de sus propiedades en un rango de trabajo máximo de 60 °C.

Es totalmente atóxico, impermeable al agua y poco permeable al vapor de agua y gases.

Puede estar en contacto con alimentos por ser grado FDA.

Sus principales características generales son: Bajo costo, Fácil procesamiento, Excelente resistencia Química y Ausencia total de toxicidad y olor.



## — Propuesta 2

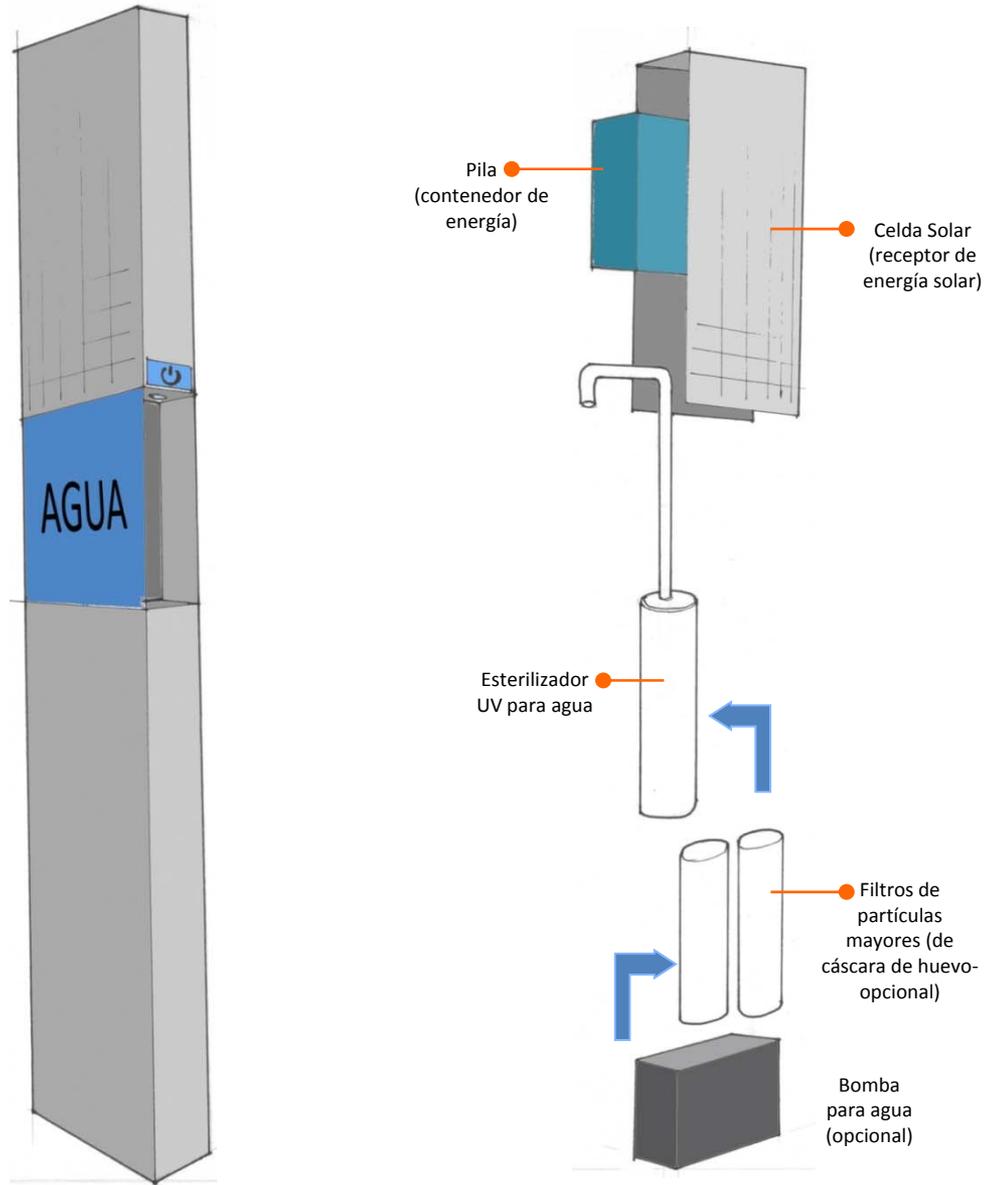
### Descripción

Este purificador solar para agua consiste en un objeto producto el cual se puede conectar a cualquier toma de agua dulce (vía-tubería), este funciona a partir de una bomba que le brinda presión al agua para que pueda pasar por la zona de filtrado (filtro de cáscara de huevo opcional-permite reducción de Pl+), he ingresar al esterilizador de UV donde por medio de la aplicación directa de rayos UV al agua, esta queda purificada.

La energía para la bomba y el esterilizador de UV, se obtiene a partir de la celda solar que se encuentra en la parte superior.

### Posibles usos:

Carreteras, Centros deportivos controlados, Áreas verdes controladas, Zonas turísticas, etc.



## Carcasa:

Para la fabricación de la carcasa se tiene considerado el acero inoxidable debido a que:

- Los aceros inoxidables contienen cromo, níquel y otros elementos de aleación, que los mantienen brillantes y resistentes a la corrosión y oxidación y excelentes propiedades mecánicas así como un bajo costo de mantenimiento. a pesar de la acción de la humedad o de ácidos y gases corrosivos. Algunos aceros inoxidables son muy duros; otros son muy resistentes y mantienen esa resistencia. Durante largos periodos a temperaturas extremas se emplea para las tuberías y tanques de refinerías de petróleo o plantas químicas, para los fuselajes de aviones o para cápsulas espaciales.
- Los aceros inoxidables son más resistentes a la corrosión y a las manchas de lo que son los aceros al carbono y de baja aleación. Este tipo de resistencia superior a la corrosión se produce por el agregado del elemento cromo a las aleaciones de hierro y carbono.
- La mínima cantidad de cromo necesaria para conferir esta resistencia superior a la corrosión depende de los agentes de corrosión.
- Las principales ventajas del acero inoxidable son:
  - Alta resistencia a la corrosión.
  - Alta resistencia mecánica.
  - Apariencia y propiedades higiénicas.
  - Resistencia a altas y bajas temperaturas.
  - Buenas propiedades de soldabilidad, mecanizado, corte, doblado y plegado.
  - Bajo costo de mantenimiento.
  - Reciclable.

Como consecuencia de diferentes elementos agregados como níquel, cromo, molibdeno, titanio, niobio y otros, producen distintos tipos de acero inoxidable, cada uno con diferentes propiedades.



# — Análisis de las propuestas

## Deficiencias en propuestas:

### Propuesta 1:

Debido a que requiere ser conectado a una toma de agua, no puede satisfacer eficientemente a los usuarios objetivo, pues en zonas de desastre, excursiones, etc. No siempre es posible contar con alguna conexión(manguera); además de que se requiere un área de celdas solares aproximadamente de 40cm<sup>2</sup> para hacer funcionar el equipo de luz UV, así como en las diversas situaciones que se requiera, no siempre se podrá contar con luz solar.

### Propuesta 2:

No tiene un enfoque directo con el usuario objetivo .

Este modulo de purificación requiere de alguna cavidad o almacenador de agua pues si se plantea para carreteras no siempre habrá la posibilidad de contar con tomas de agua.

Las celdas solares necesarias para su funcionamiento requieren una mucho mayor área que la presentada.

Debe ser autosustentable pues de lo contrario el mantenimiento sería aproximadamente cada 6 u 8 meses y en caso de requerir contenedor también este necesitaría ser llenado cada semana, resultando incosteable y poco probable asegurar la calidad del agua.

## CONCLUSIÓN

Tomando en cuenta que la tarea principal de este objeto-producto es que el usuario pueda obtener fácilmente agua purificada para su consumo, se ha decidido el retirar el aspecto de sustentabilidad Solar como factor determinante de este, pues generaba conflictos, principalmente; el empleo de energía eléctrica en un artículo que estaría constantemente en contacto con agua y con el usuario además de otros como el que en zonas de desastre o en bosques (camping) no siempre se puede obtener sol y la necesidad de agua por parte de nuestro usuario no depende de si hay sol. Al igual que en caso de requerir celdas solares para la obtención de dicha energía, el área que se necesita es muy superior a las medidas planteadas de nuestro producto.

Por tales motivos he tomado la decisión de analizar otros métodos o materias primas que puedan abastecer al usuario y que permitan que este producto sea fácilmente transportable.

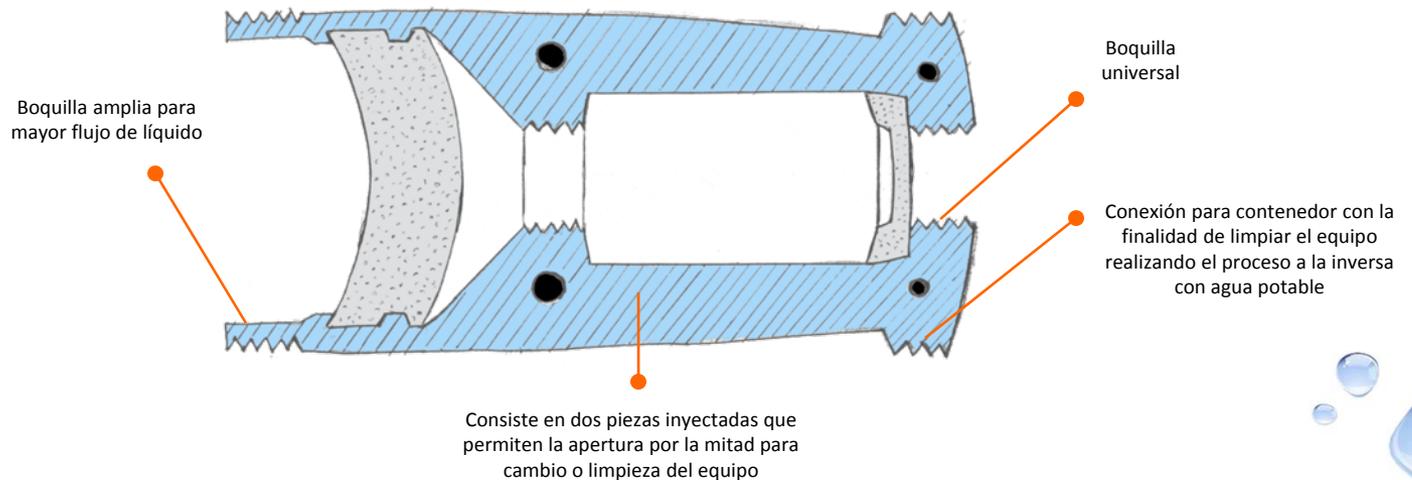


## — Propuesta 3

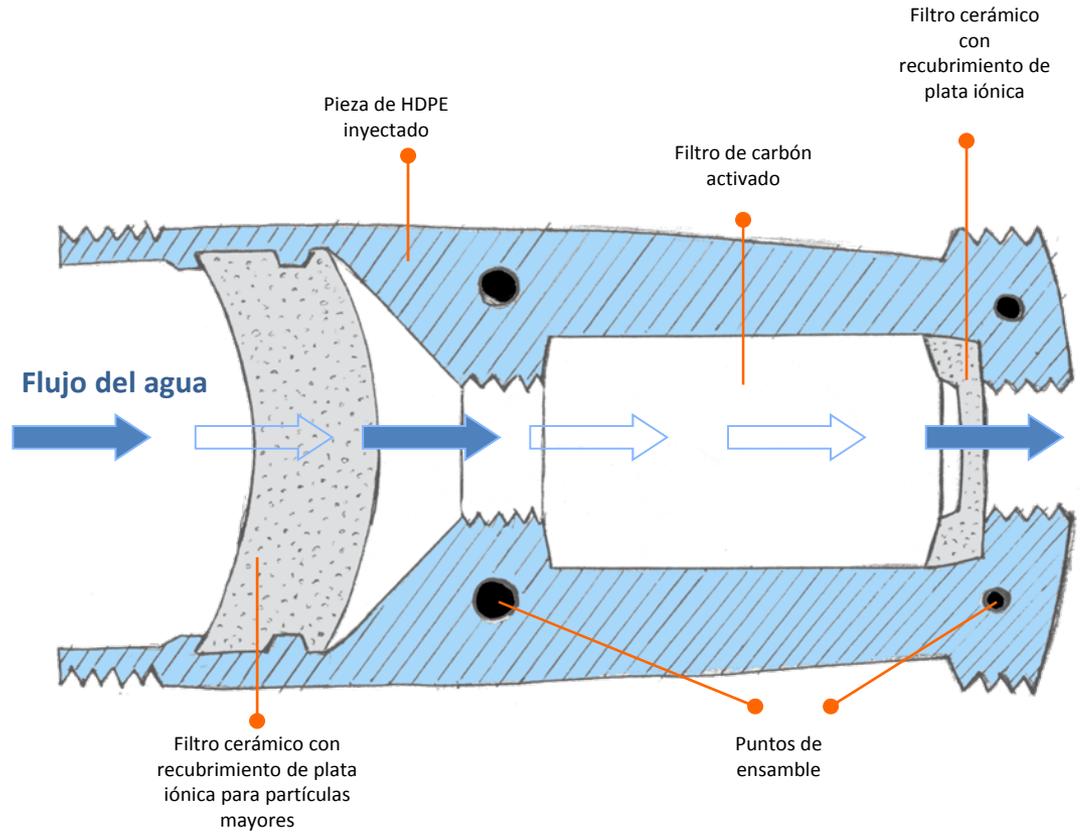
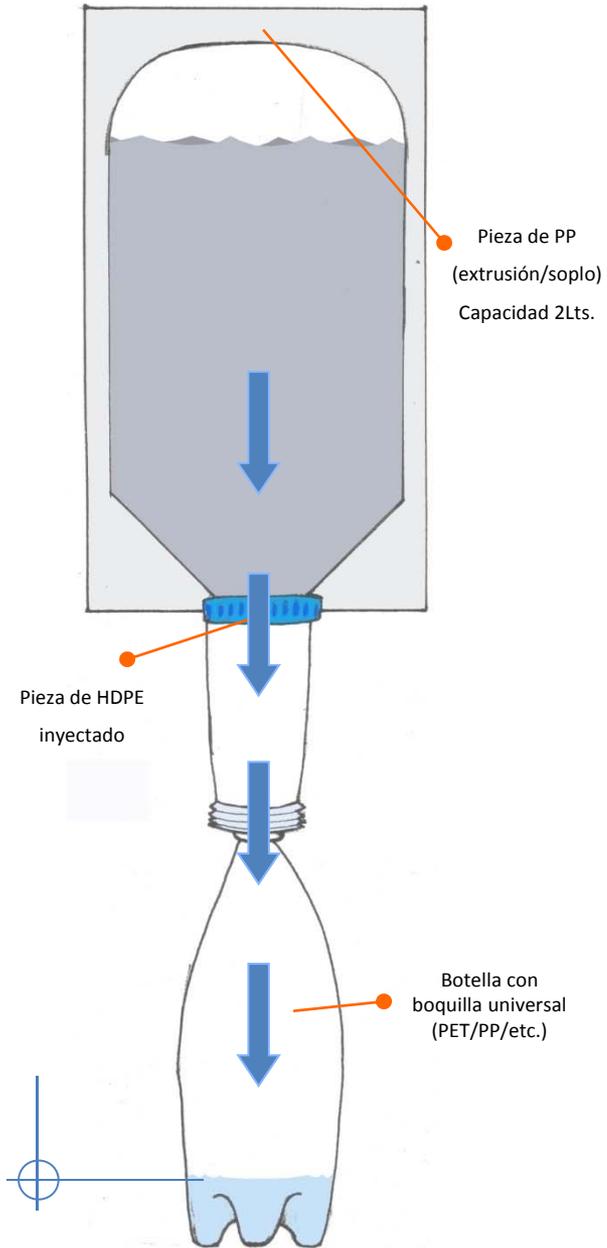
### Descripción de funcionamiento:

Este purificador para agua satisface las necesidades del usuario objetivo mediante el empleo de dos componentes, las cuales son:

- a) Contenedor: Esta pieza tiene una capacidad de 2Lts. La cual es llenada con el agua que se desee purificar, una vez hecho esto, se conecta al filtrador.  
Gracias a que está hecho de PP resulta una pieza flexible y fácil de enrollar y transportar, así como permite presionar y obtener agua en menor tiempo.
- b) Filtrador: Ya que a sido conectado al contenedor, el agua realiza el proceso de potabilización através de este, inicialmente pasa por un filtro cerámico con recubrimiento de plata iónica donde las arcillas y los metales pesados son filtrados, posteriormente el agua pasa por un compartimiento con Carbón activado donde esta pierde el color, olor, sabor, algunos metales pesados, insecticidas, cloro, etc. Y finalmente el agua vuelve a pasar por otro filtrador cerámico con plata iónica para finalmente quedar lista para su consumo .  
Posee boquillas para el contenedor de ambos lados, para conectar el contenedor pero con agua potable y realizar el proceso a la inversa y así dar limpieza al equipo



# - Propuesta 3



## Deficiencias en propuesta:

### Propuesta 3:

A pesar de satisfacer las necesidades del usuario objetivo, emplea tecnología para la filtración relativamente obsoleta, como lo son los filtros cerámicos con recubrimiento de plata, pues para que esta última tuviera un efecto benéfico, se requiere de 15 a 30 min de contacto con el agua, por lo que resulta bastante lento el proceso, además de que el solo empleo de carbón activado si retira muchos contaminantes pero no resulta suficiente para reducir la dureza en el agua(exceso de Ca y Mg).

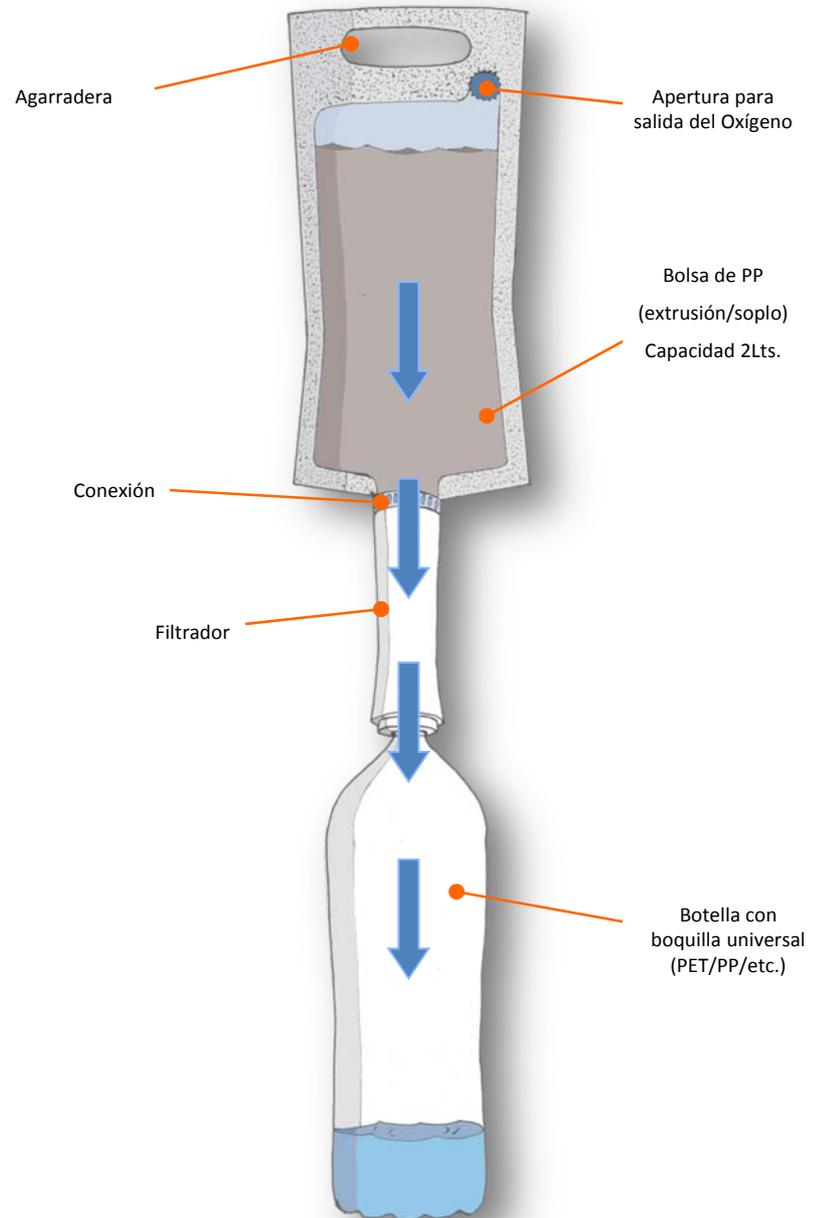
Además de que el filtrador al tener conectado tanto el contenedor como la botella, no existe salida de aire por ningún lado, lo cual retardaría el proceso de filtrado; así como el que se pueda realizar el proceso inverso conectado el contenedor con agua potable, no genera la limpieza o mantenimiento del equipo deseada.

## CONCLUSIÓN

Analizar materias primas que ayuden a la obtención de agua de mejor calidad, y que reduzcan el tiempo requerido.



## — Desarrollo de Diseño Final





### Aspectos Generales

Este objeto-producto consiste en un purificador para agua; que permite mediante el empleo de medios filtrantes óptimos obtener agua que se encuentre dentro de los márgenes de la norma NOM-201-SSA1-2002 para ser considerada potable, así como permite el abastecimiento de cinco a ocho personas durante un día (abastecimiento de agua para beber, no para necesidades higiénicas).

Este producto sirve para excursiones, viajes cortos, durante temporadas de calor, en caso de desastre, cuando exista falta de agua potable por rotura de tuberías o en zonas de cota alta que por su configuración tenga problemas de abasto de agua potable.

Este equipo, permite el purificar agua suministrada de cualquier fuente de agua dulce de la que sea abastecido (no en caso de un alto grado de contaminación química). No está contemplado que sea un producto de uso cotidiano, sino que sea un artículo para emergencias o por seguridad.

Consta de tres piezas, de estas dos son plegables, lo que permite ocupar un mínimo de espacio, pero que al desplegarse y ensamblarse, permiten una rápida obtención de al menos 1.8lts. de agua potable. Además de que por su diseño, no sólo se ha reducido el número de piezas, sino que también se ha minimizado la transportación de aire, es decir de objetos que solo nos quiten espacio, ya que esto tanto en el camping o como en el caso de presentarse alguna situación de emergencia, se vuelve una necesidad primordial; donde solo se requiere el equipo de purificación para abastecer de agua potable a una familia de manera rápida y fácil.



## – Diseño Final (Sustentación)

### Aspecto Funcional

Para que este producto funcione, basta con ensamblar las piezas contenedor, filtro y envase, en ese orden; colocarlo en forma vertical y rellenar el contenedor con el agua que se desee purificar, para que por gravedad el agua comience a pasar por los medios filtrantes y termine en el envase.

Ventajas funcionales:

#### •Contenedor

Debido a que probablemente el usuario cuelgue este de un tubo o rama de un árbol, este producto posee en la parte superior un sujetador de PVC que permite fácilmente colgar el equipo sin tener que trozar la rama o cortar el tubo, facilitándole la acción de colgar al usuario.

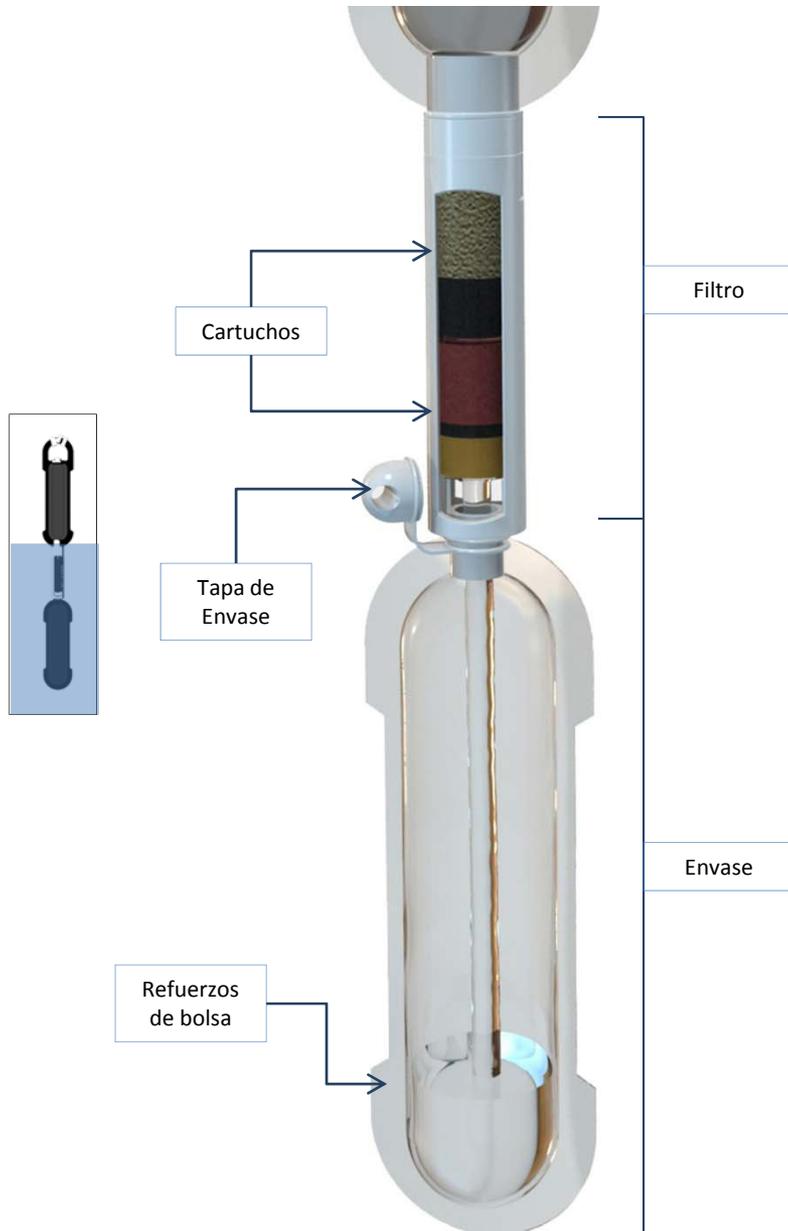
El ingreso del agua a purificar, se encuentra en la parte superior a fin de maximizar la eficiencia de la bolsa contenedora, evitando el desperdicio de espacio; ésta cavidad es de 6cm con la finalidad de facilitarle al usuario el vaciado del agua a purificar.

La forma vertical de esta pieza es debido a que para el funcionamiento es primordial la fuerza gravedad, se busco que todo el peso del liquido recayera en forma vertical hacia el filtro para reducir el tiempo de filtrado.

El que los bordes interiores de la bolsa sean redondeados es para evitar que algún residuo o impureza se pudiera quedar dentro; además de que se eligió PVC flexible para el material de la bolsa ya que éste se puede doblar con lo que reduce considerablemente el volumen general para así evitar el transportar aire (lo que ocurriría con un contenedor rígido) siendo esto un factor muy importante para equipos de emergencia o de camping, ya que se obtiene la mayor utilidad posible del producto, con el menor volumen posible, dando como resultado un producto fácil de transportar.

Los puntos donde se ejerce mayor presión por el liquido en la bolsa, se encuentran reforzados con la finalidad de asegurar la vida útil del producto evitando cualquier tipo de fuga.





## •Filtro

Esta pieza posee dos diferentes tipos de rosca, para facilitarle al usuario el ensamblado del equipo.

Consta de dos cartuchos que poseen diversos medios filtrantes, además de algunos filtros plásticos para brindar al usuario un agua potable para consumo; estos cartuchos son de PVC rígido y transparente para permitir al usuario el detectar alguna impureza en el equipo, tales como formación de colonias de bacterias u hongos o la contaminación excesiva de algún medio filtrante.

Posee además una cavidad entre el ultimo cartucho y el envase a fin de permitir la salida de aire de este mientras se llena, con lo que se elimina la posibilidad de burbujas o reflujos al momento del llenado.

## •Envase

Este es de PVC flexible para que pueda doblarse al igual que el contenedor para reducir el volumen general, así como es transparente para que el usuario detecte alguna anomalía higiénica o física.

La rosca que tiene este es una rosca *UNIVERSAL (PCO28mm)* lo que permite que además de emplear este envase para almacenar el agua potable, también se puede utilizar una botella de PET (no contaminada), lo que permite que el agua potable se pueda almacenar en un contenedor rígido, práctico y transportable.

Tiene al igual que en el contenedor, reforzados los puntos donde sufre mayor presión, a fin de alargar la vida útil de éste.





## Sustentabilidad

Este tema se ha considerado como relevante a partir del perfil de diseño de producto debido a que si lo que se esta diseñando es un producto que elimine contaminantes del agua, porque no también el buscar que elimine contaminantes del entorno en el que vivimos.

A partir de este planteamiento se obtuvo la solución de dotar a este purificador de agua de una rosca *UNIVERSAL*; es decir una rosca del lado de la salida del liquido purificado, en donde se pudieran conectar cualquier tipo de envase de PET empleándolo como contenedor del liquido potable, con lo que solamente el usuario deberá de revisar que este no haya sido usado para almacenamiento de químicos que pudieran contaminar nuevamente el agua para su ingesta.

Pero ¿Qué hacer si el envase se encuentra contaminado con tierra, polvo, sobrante de refresco, o cualquier otro contaminante que no ponga en riesgo vital la salud del usuario?; pues fácilmente puede ser enjuagado ya que se ensambla y se limpia con el agua purificada que se esté obteniendo.

Para analizar el beneficio real en el ámbito de sustentabilidad al medio ambiente, es necesario ver que actualmente, la probabilidad de que generemos menos basura por habitante es prácticamente nula, sobre todo ante el escenario de crecimiento económico propio de un país en vías de desarrollo, además, es de creerse que el consumo de productos desechables en botellas de plástico PET, seguirá en aumento; siendo el caso del PET como sustituto del vidrio, por la reducción en el costo de producción del envase, más la reducción en el peso promedio de los mismos, ha hecho menos atractivo el rehúso, dejando como resultado, que sea desechable lo que antes era retornable.



## – Diseño Final (Sustentación)

### Sustentabilidad

En nuestro país se distribuyen alrededor de 9 mil millones de botellas de PET al año, que contienen refresco o agua potable. Además de la contaminación visual que ha acarreado este hecho es catastrófica y bien conocida por todos.

Sin embargo él PET puede ser reciclado con propiedades mecánicas que son superiores a las del material desechado como desperdicio. Infortunadamente, para que en México podamos hacer algo, de relativa envergadura, en el tema del reciclaje y rehúso de botellas de plástico PET, lo primero sería disminuir, en la medida de lo posible, la producción desmedida de este producto procurando los envases retornables, así como establecer mecanismos que permitan recuperar, eficientemente, los envases que se tiran en la vía pública.

Por tales motivos se busco influir en este tema en base al diseño de este producto, lo que lleva a que se reutilicen estos envases, también busca el propiciar un cambio de mentalidad ya que al ser un producto que cubre las necesidades de suministro de agua potable para la ingesta diaria de una familia en situaciones de emergencia y en el camping, le da un mayor valor psicoperceptivo al envase de PET, pues está ayudando al usuario a suministrarle líquido vital, con lo que pudieran ocurrirse más usos reales y útiles para este tipo de envases que se han convertido en un problema serio de contaminación.



## Análisis funcional

### Simulador

Para el desarrollo de este equipo de purificación, se realizó una investigación previamente documentada, acerca de las materias primas seleccionadas, sin embargo cabe aclarar que para la elección de estas así como la viabilidad del proyecto, se presentó éste ante ingenieros con amplia capacidad y experiencia en Tratamiento de aguas.

#### **Ingeniero Químico: Eduardo Zavala V.**

Enfoque: desarrollo y mantenimiento de equipos de purificación industrial de agua para envasado y consumo humano.

Labora: Ingeniero Consultor

#### **Ingeniero Químico: José Luis Martínez Palacios // Edificio de Ingeniería 5 Cubículo 223**

Enfoque: Mantenimiento y desarrollo de nuevas alternativas para potabilización de agua

Labora: Investigador UNAM //

A partir de la asesoría de los ingenieros anteriormente mencionados, se llegó a la conclusión de que el proyecto era viable funcionalmente; en cuanto a las materias primas se considero que la elección hecha era buena sin embargo para comprobar el óptimo funcionamiento de estas, era necesario realizar un análisis exhaustivo, el cual debía consistir en:

1. Tomar muestras de agua contaminada en zonas de desastre, zonas de cota alta así como ríos y lagos donde hubiera áreas de excursionistas.
2. Analizar las muestras a fin de determinar los agentes contaminantes que estos tuvieran y realizar una tabla de similitudes.
3. Realizar simuladores de filtrado por cada medio filtrante para analizar su eficiencia y determinar cuantos gramos se requerían específicamente, así como el gramaje que se requería tuvieran.



## – Diseño Final (Sustentación)

### Análisis funcional

#### Simulador

4. Realizar simuladores de filtrado con todas las medios filtrantes para determinar los pros y contras del conjunto, además de medir la velocidad del filtrado.
5. Poner en función diversos equipos para medir su vida útil, determinar su eficacia tanto de los medios filtrantes como de las partes plásticas.

Debido a que el análisis anteriormente mencionado se salía por completo de la temática de Diseño Industrial requiriendo el conocimiento especializado de ingeniería, química, física, entre otros; se concluyó en realizar un simulador que contuviera los medios filtrantes en una proporción determinada empíricamente por el Ingeniero Químico: Eduardo Zavala V. y realizar un análisis de velocidad de filtrado con el fin de comprobar la viabilidad de éste equipo ya que el objetivo principal del usuario objetivo es tener agua potable para su ingesta de una forma casi inmediata; obteniéndose los siguientes resultados:

Procedencia del agua	Tiempo de filtrado	Notas
Agua de toma residencial // Del. Iztapalapa	3:00min	----
Agua estancada // 3 meses	3:00min	Se requirió retirar residuos sólidos de gran tamaño
Agua tratada // Cuemanco, del. Xochimilco	3:00min	Se requirió retirar residuos sólidos de gran tamaño

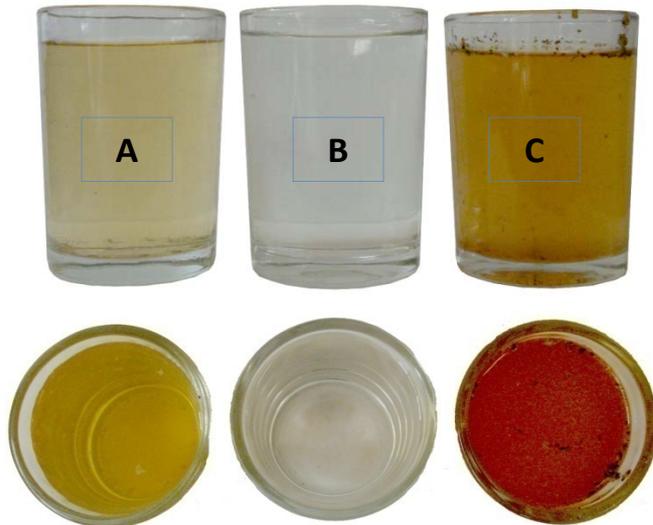


## Documentación gráfica del simulador.

### Etapa 1:

Se seleccionaron 3 muestras diferentes de agua de manera aleatoria:

- Agua estancada 3 meses
- Agua de la llave Del. Iztapalapa
- Agua tratada de Cuernavaca Del. Xochimilco

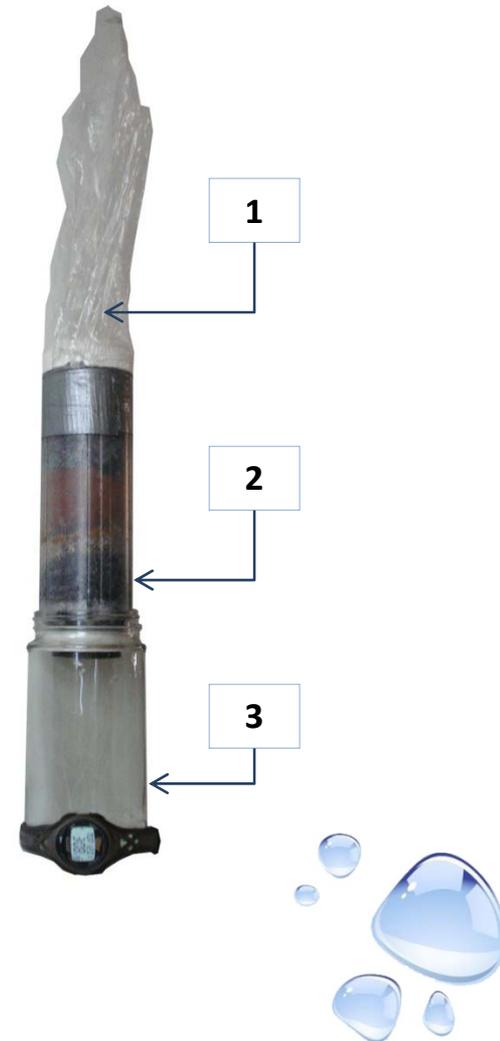


### Etapa 2:

Realización de un simulador que tuviera:

- Contenedor
- Cartucho con:
  - Zeolita 160gr.
  - Carbón Activado 350gr.
  - Resina Catiónica 180gr.
  - KDF 150gr.
- Envase
- Cronómetro

4  
3:08



## – Diseño Final (Sustentación)

### Análisis funcional

#### Documentación gráfica del simulador.

#### Etapa 3:

Se vertió 1Lt. de cada muestra seleccionada en el área contenedora con el fin de determinar la velocidad en que este se filtraba.



#### Etapa 4:

Posterior al vaciado de 1Lt., se cronometro el tiempo en que este se filtraba

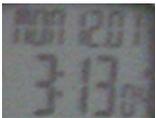


## Etapa 5:

Una vez terminado el filtrado de un litro de cada muestra, se tomó el tiempo final.



3:13



## Conclusiones:

El tiempo final aproximado fue de 3 min por litro vertido; lo que nos asegura que este producto es viable ya que el usuario puede satisfacer su necesidad de agua potable de una manera fácil y rápida; simplemente esperando que el agua sea filtrada por la presión de la fuerza de gravedad.

Además de que el agua obtenida después del filtrado de cada muestra resultó visiblemente limpia (transparente, sin residuos de gran tamaño ni residuos suspendidos, sin olor) permitiendo suponer que este equipo funcionara en las diversas situaciones donde sea requerido.



## – Diseño Final (Sustentación)

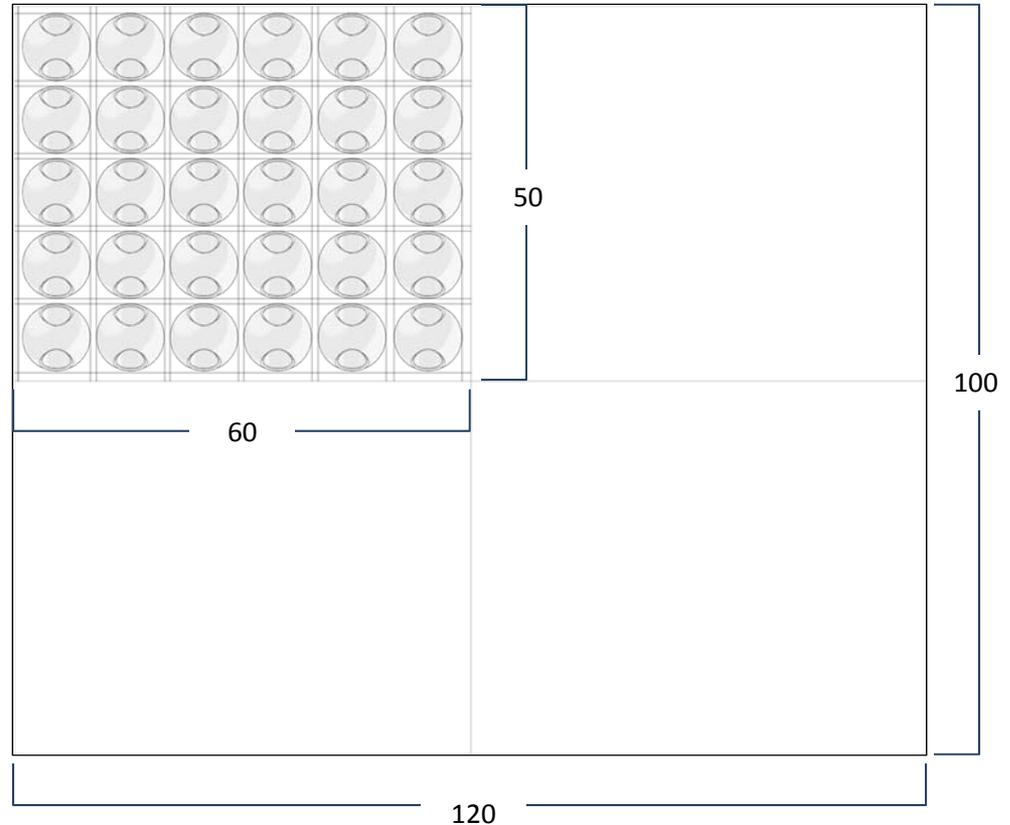
### Aspecto Productivo

El diseño de este producto permite que sea producido industrialmente; además de que esta dirigido a generar interés para su producción en Industrias especializadas en la fabricación y venta de material y equipo médico, así como para empresas productoras de artículos domésticos.

Además se planean como principales puntos de venta, centros de autoservicio de artículos para casa y jardín ( Home Mart, Home Depot, Tiendas de equipo para excursión, etc.) por lo que se tomó a consideración que el producto ya empaquetado pueda ser exhibido dentro de los stands que manejan este tipo de tiendas, además de que el cliente pueda cargar y transportar este producto con todo y su empaque fácilmente; del mismo modo que su valor ya en mostrador, no sea mayor a \$400.00 MN.

El uso de materiales y soluciones constructivas muestran un producto resistente, con total sanidad y de calidad; es decir brindar al usuario un producto que cumpla con las necesidades y expectativas para las que fue diseñado.

Este producto permite una fácil transportación tanto para el usuario como para el área de producción, ya que gracias a sus medidas permite transportar grandes volúmenes de equipos para su distribución, lo cual puede observarse en la siguiente imagen.



Propuesta de acomodo del producto, tomando como base las medidas del Pallet Universal las cuales son de 1.00m x 1.20m, dentro de las cuales nos permitiría trasportar 120 equipos por pallet (tomando en cuenta el espacio ocupado por las cajas y separadores).

Cotas: cm



## Purificador para Agua

Se eligió como principal materia prima de este producto al PVC, ya que posee diversas características realmente benéficas, tales como:

El PVC es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. La resina que resulta de esta polimerización es la más versátil de la familia de los plásticos; pues además de ser termoplástica, a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles. Permitiendo con esto que podamos usar la misma materia prima para las tres principales piezas (contenedor, filtro y envase), facilitando que la producción se realizara en una misma planta que trabajara PVC, además de que al utilizar la misma materia prima resulta mas fácil su reciclaje. También se consideró que el PVC es el termoplástico más versátil e importante del mercado mundial; ya que mediante procesos químicos se pueden manipular sus propiedades físicas finales, flexibilidad, procesabilidad, resistencia al impacto, etc.; al igual que pueden aplicársele fungicidas para evitar la procreación de hongos.

Otra ventaja notable del PVC es que permite varios procesos de producción, los cuales son: Calandreo, extrusión, inyección, soplado, compresión o prensado, recubrimiento, vaciado, moldeo rotacional, sinterización, lecho fluidizado, aspersion; a partir de los cuales, se puede elegir el más óptimo para la realización de cada pieza de este producto.

Además de estas razones, existen otras características por las que el PVC fue elegido, siendo las siguientes:

- Fuerte y ligero.- la resistencia del PVC a la abrasión, su ligereza y su buena resistencia y fuerza mecánica
- Durabilidad.- el PVC es resistente al ambiente, a la acción de químicos, corrosión, shock y abrasión.
- Versatilidad.- las propiedades físicas del PVC permiten diseños de alto grado de libertad cuando se diseñan nuevos productos.
- Tiene un bajo costo, permitiendo buena calidad
- Reciclable.- todos los materiales de PVC son reciclables.
- El PVC posee un alto índice de pureza e inocuidad a la salud humana, atoxicidad, resistencia química, además de propiedades mecánicas excelentes. Otra ventaja adicional es que todos los aditivos usados en estos productos están en conformidad con la legislación de salud nacional e internacional.



## – Diseño Final (Sustentación)

### Aspecto Productivo

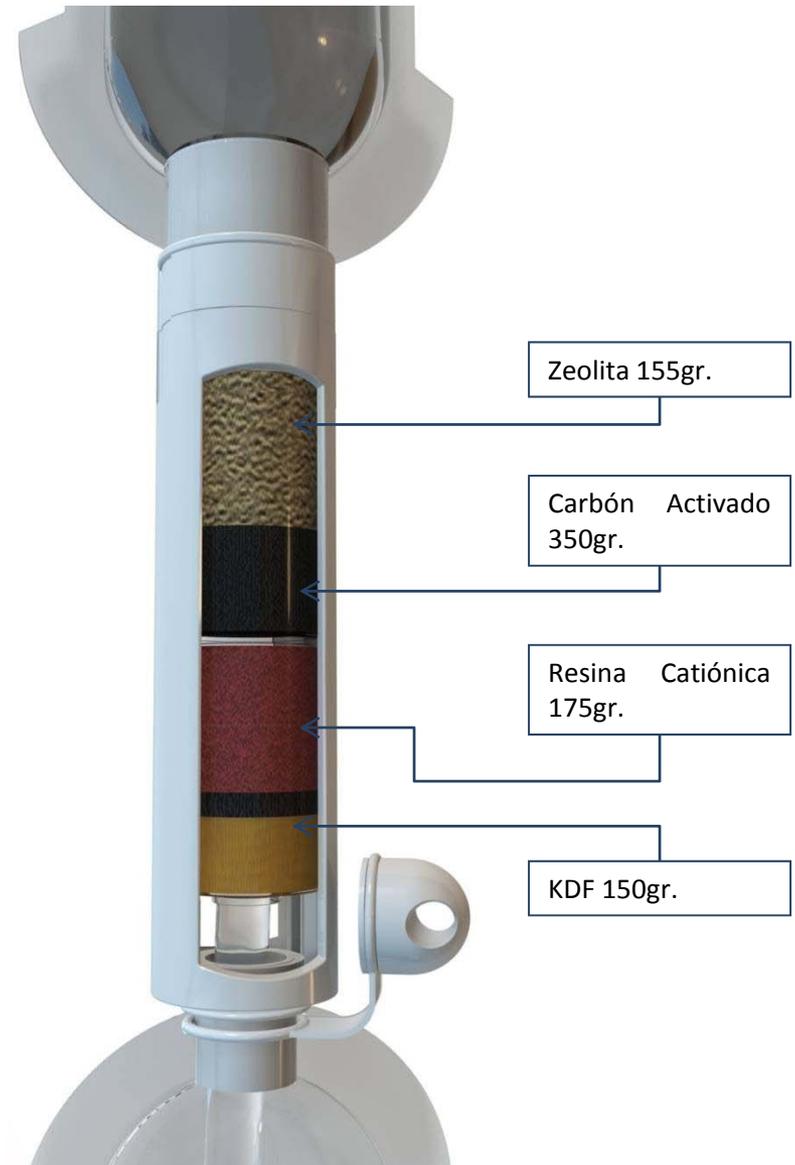
Otro aspecto productivo es la elección de materias primas óptimas para el filtrado y obtención de agua potable para la ingesta humana, conforme analicé previamente en la investigación acerca de los medios filtrantes mas convenientes, llegué a la siguiente elección:

**Carbón activado:** Es un término general que denomina a toda una gama de productos derivados de materiales carbonosos. Es un material que tiene un área superficial excepcionalmente alta, medida por absorción de nitrógeno, y se caracteriza por una cantidad grande de microporos (poros menores que 2 nanómetros), por lo que al pasar el agua a través de este, se eliminan colores, olores y sabores. Precio \$70.00 / kg.

**Zeolita:** Debido a sus poros altamente cristalinos, se considera un tamiz molecular, pues sus cavidades son de dimensiones moleculares, de modo que al pasar las aguas duras, las moléculas más grandes se quedan y las más pequeñas siguen su curso, lo cual permite que salga un líquido más limpio, blando y cristalino. Precio \$25.00 /kg.

**Resina Catiónica:** Proceso que utiliza resinas de intercambio iónico de fabricación especial que eliminan las sales ionizadas del agua. Teóricamente puede eliminar el 100% de las sales. Precio \$45.00/kg.

**KDF 55** Medio filtrante de proceso, son gránulos de gran pureza de cobre-zinc que reducen los contaminantes del agua usando reacciones oxidación/reducción (redox). Son usados en pre tratamiento, tratamiento primario y tratamiento de aguas residuales para mantener el sistema y alargar la vida útil de un sistema y reducir contaminación por metales pesados, cloro y sulfuro de hidrogeno. Siendo este ultimo medio filtrante él más costoso y pesado, pero a la ves es el que se requiere en menor proporción. Precio \$800.00 / kg.

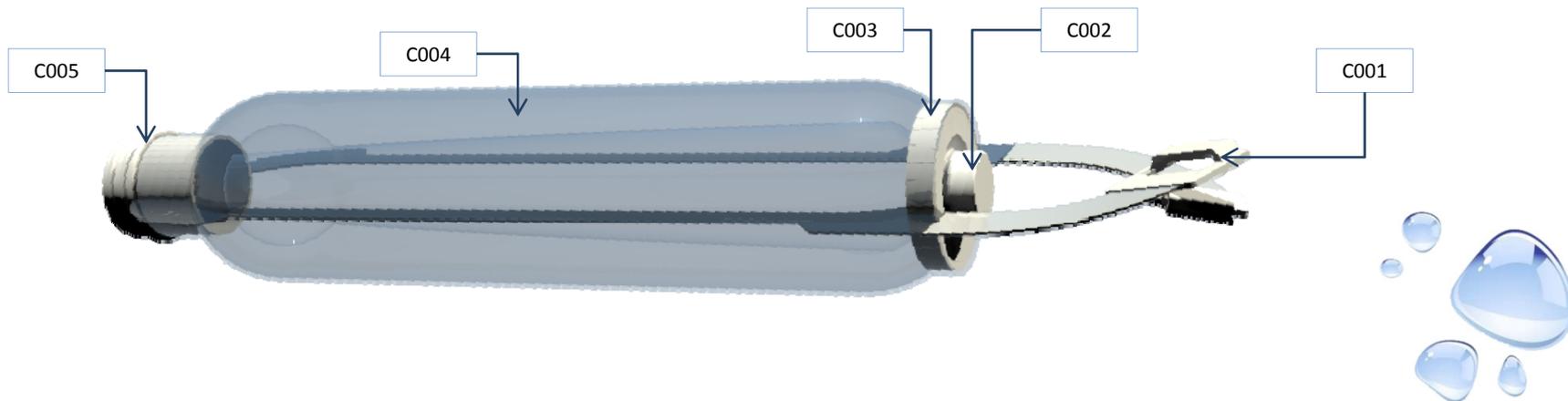


## Maquinado - Procesos

El diseño de este equipo además de obedecer principalmente al aspecto funcional; también como otro objetivo se buscó facilitar su producción, usando como principal materia prima al PVC, este material nos brinda una amplia gama de procesos productivos, a partir de los cuales se eligieron los más eficientes para la producción de este equipo.

### Contenedor

CLAVE	NOMBRE COMERCIAL	MATERIA PRIMA	N° DE PIEZAS	PROCESO Y ACABADOS
C001	Sujetador	PVC semi flexible – color Blanco	1	Inyección de plástico
C002	Tapa	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
C003	Contra-Tapa	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
C004	Bolsa-Contenedor	PVC flexible - incoloro	1	Sellado por alta frecuencia
C005	Rosca de unión	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico



## – Diseño Final (Sustentación)

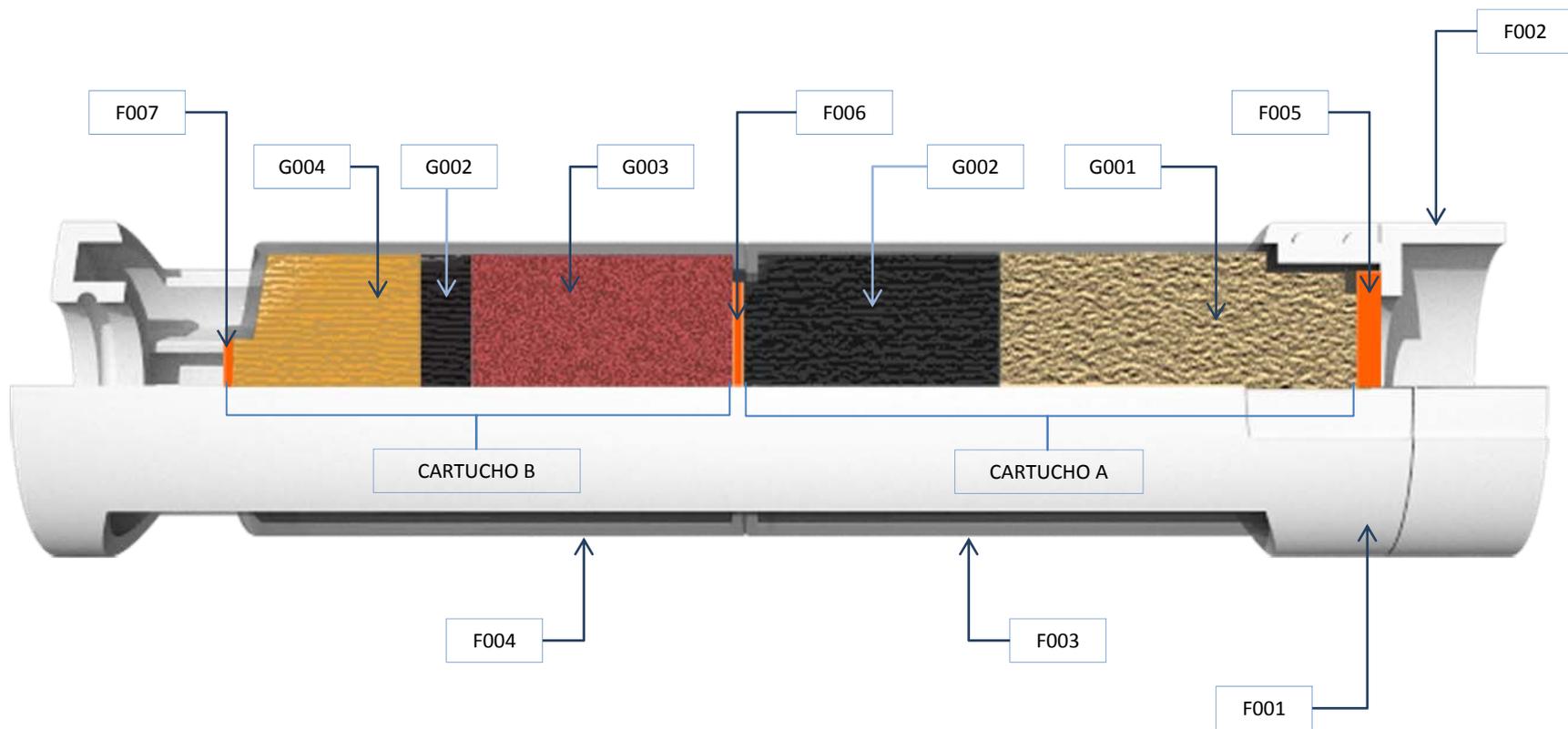
### Maquinado - Procesos

#### Filtro

CLAVE	NOMBRE COMERCIAL	MATERIA PRIMA	N° DE PIEZAS	PROCESO Y ACABADOS
F001	Carcasa	PVC rígido – color blanco	1	Inyección de plástico
F002	Conector	PVC rígido – color blanco	1	Inyección de plástico
F003	Cartucho A	PVC rígido – incoloro	1	Inyección de plástico
F004	Cartucho B	PVC rígido – incoloro	1	Inyección de plástico
F005	Filtro plástico ø34mm	PVC rígido – color blanco	1	Inyección de plástico
F006	Filtro plástico ø31mm	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
F007	Filtro plástico ø15mm	PVC rígido – color blanco	1	Inyección de plástico
G001	Zeolita	Zeolita	155Gr.	Llenado de cartucho A
G002	Carbón activado	Mineral Activado Bituminoso	350Gr.	Llenado de cartucho A
G003	KDF	KDF 55 de proceso medio	150Gr.	Llenado de cartucho B
G004	Resina	Resina Catiónica	175Gr.	Llenado de cartucho B



## Filtro y cartuchos



## – Diseño Final (Sustentación)

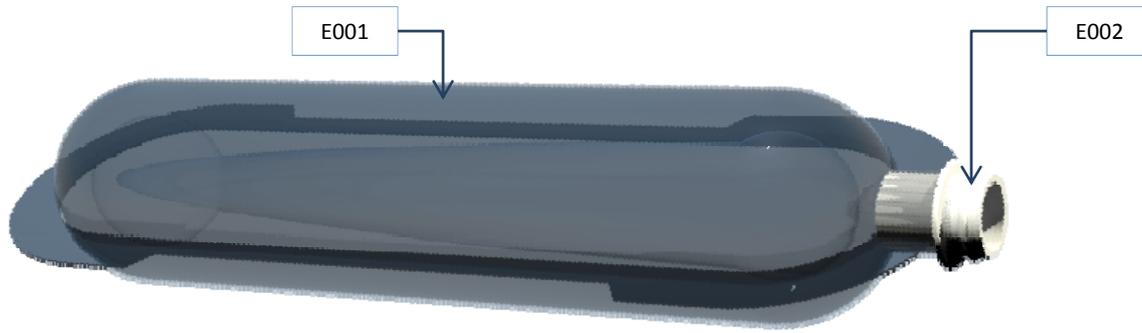
Maquinado - Procesos

Envase y Empaque

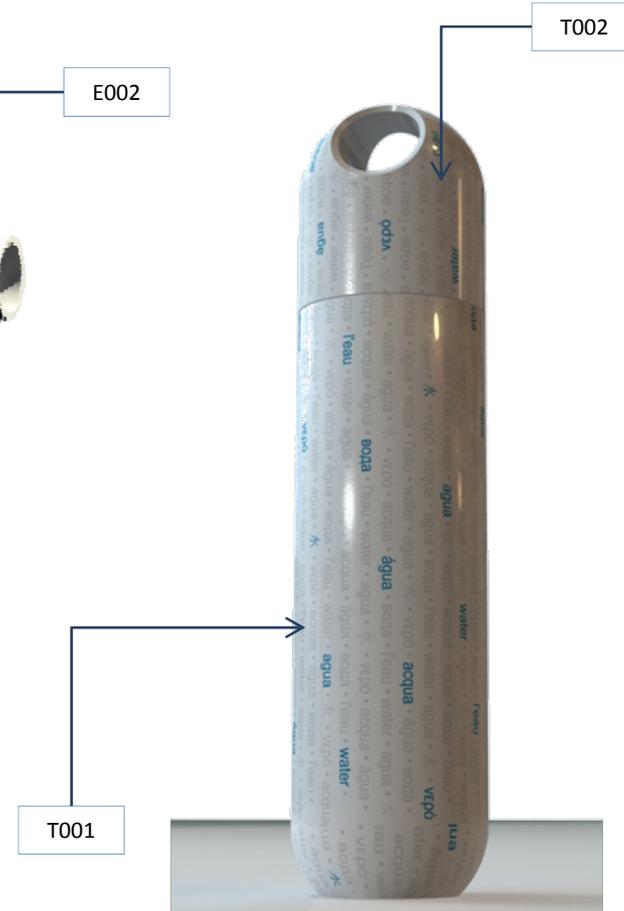
CLAVE	NOMBRE COMERCIAL	MATERIA PRIMA	N° DE PIEZAS	PROCESO Y ACABADOS
E001	Bolsa-Envase	PVC flexible - incoloro	1	Sellado por alta frecuencia
E002	Rosca de unión	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
E003	Tapa	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
T001	Empaque-Cuerpo	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
T002	Empaque-Tapa	PVC rígido – color Blanco	1	Inyección de plástico
M001	Microbicida-Cuerpo	- Posible producto comercial	1	- Posible producto comercial
M002	Microbicida-Tapa	- Posible producto comercial	1	- Posible producto comercial



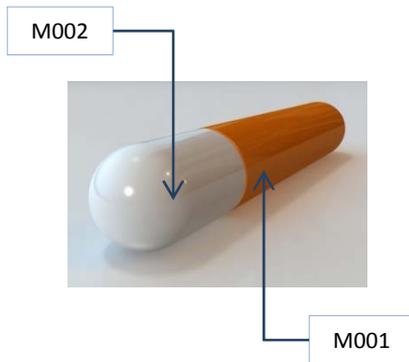
Envase



Empaque



Microbicida



## – Diseño Final (Sustentación)

### Maquinado - Procesos

#### Descripción de procesos productivos

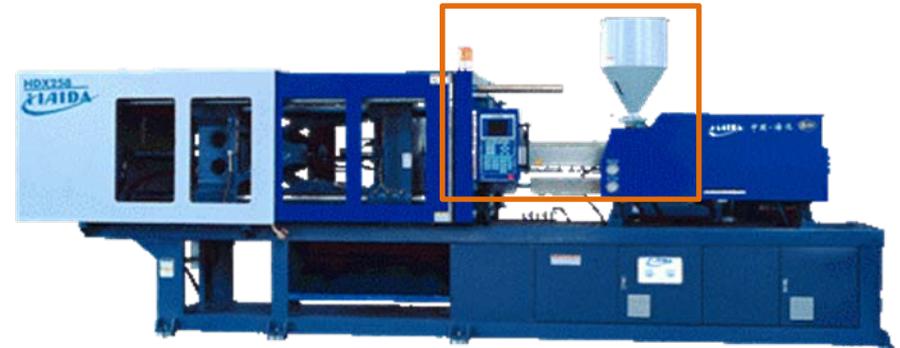
##### •Inyección de plástico

El moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

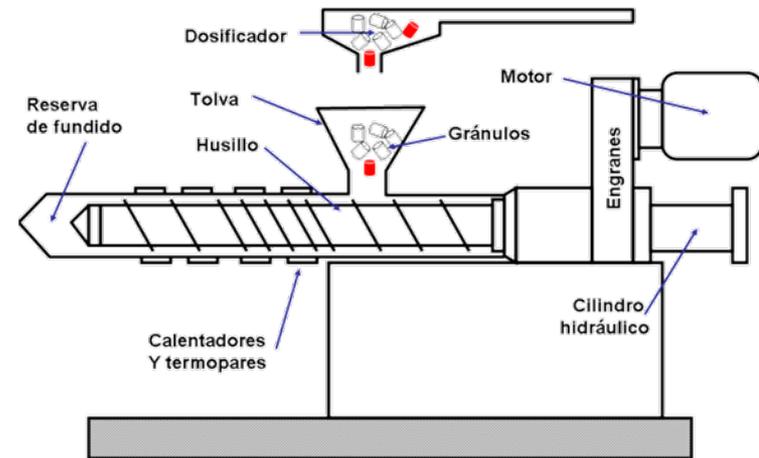
El moldeo por inyección es un proceso ambientalmente más favorable comparado con la fabricación de papel, la tala de árboles o cromados. Ya que no contamina el ambiente de forma directa, no emite gases ni desechos acuosos, con bajos niveles de ruido.

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por otras técnicas, las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores.

Debido a todas estas cualidades, este proceso resulta el más óptimo para producir de manera industrial todas las piezas rígidas de este purificador de agua, siendo estas el 90% del producto total; con lo que se asegura una producción alta que cumpla con los estándares de medidas y acabados definidos y a bajo costo.



Inyectora de plástico



Diseño genérico de la unidad de inyección



- Sellado por alta frecuencia

El calentamiento por radio-frecuencia es una técnica utilizada industrialmente desde 1935 en diversas aplicaciones, que presentan en común la particularidad de que se calienta un material o pieza haciendo que se disipe en él la energía electromagnética creada por un generador de potencia de la frecuencia adecuada.

El mecanismo de calentamiento utilizado se llama calentamiento dieléctrico, es decir, se aplica solamente a materiales no conductores. La frecuencia ajustada en este tipo de maquinaria tiene el propósito principal de atacar con mayor eficiencia materiales como el PVC o el Vinil.

Para la soldadura de hojas de material plástico, la presión y la producción de calor deben ser simultáneas. Para este proceso se necesita un período de calentamiento por alta frecuencia y otro período de enfriamiento o refrigeración, ambos bajo la misma presión.

El calentamiento dieléctrico tiene la propiedad de generar energía térmica dentro del producto de forma uniforme y rápida. Al final del proceso la superficie del producto se encontrará a una temperatura ligeramente menor a la del interior del producto. El ahorro energético se debe a la rapidez del proceso.

El calentamiento dieléctrico por alta frecuencia entra dentro de las ondas de radiofrecuencia.

Es importante señalar que las ondas de alta frecuencia que generan estos equipos, no emiten radiación y por lo tanto están muy lejos de tener efectos acumulativos sobre el cuerpo humano y producir daños irreversibles a largo plazo. Los efectos sobre el cuerpo humano son puramente térmicos.

Como norma de seguridad, se exige un tiempo de exposición inferior a las 8 hrs. por día.



**Maquina de sellado por alta frecuencia**

En el caso de este equipo; tanto en el contenedor como en el envase, las piezas de PVC rígido si pueden unirse a las piezas de PVC flexible mediante este proceso, permitiendo que puedan producirse de manera industrial la **bolsa-contenedor** y la **bolsa-envase** con un sellado perfecto lo cual brinda un optimo funcionamiento de éstas.



# – Diseño Final (Sustentación)

## Usuario

### Parámetros del usuario tipo

A partir del análisis de los posibles usuarios, destacando como principales:

1. Excursionista
2. Damnificado
3. Usuario con falta de agua potable

Determine que el diseño de este producto permitiera satisfacer e estos tres tipos de usuarios principales, por los que subdividí en dos grupos considerando la forma de adquisición del producto:

**Grupo A:** usuario que adquirió el equipo en un punto de venta como centros de autoservicio de artículos para casa y jardín (Home Mart, Home Depot, etc.)

Status socioeconómico: medio // usuario precavido que puede permitirse el comprar artículos para casos de emergencia.

1



2



3



**Grupo B:** usuario que recibió el equipo mediante donación o por apoyo en situaciones de desastre natural.

Usuario que sin importar su status socioeconómico se encuentra inmerso en una situación de escases de agua potable generalizada y que necesita satisfacer su necesidades mínimas de este líquido.

Sin embargo el diseño de este producto requiere que estos dos grupos cumplan con las siguientes características:

Sexo: indistinto // Debido a que la necesidad de agua para la ingesta es igual de indispensable para ambos sexos.

Edad: 18 a 60 años // Si bien la necesidad de agua también es igual a cualquier edad, éste equipo deberá sólo ser manipulado por gente que tenga un mayor criterio debido a que resulta un producto de primera necesidad en caso de una emergencia por lo que debe hacerse un buen y óptimo uso// Para que sólo este grupo de personas pudiera manipular el equipo, considere que el peso (-1.5kg) y la forma de uso del producto fungiera como medida discriminatoria, ya que al ser un producto que se requiere colgar de algún tubo o árbol o sujetarlo en posición vertical a lo largo de 2 a 5 min aprox.; resulta una tarea muy difícil de realizar para un niño o un adulto mayor. Ver índice antropométrico. Además de que el microbicida cuenta con un sistema de apertura complejo para mayor seguridad, así como indicaciones de uso.

Nivel de estudios: Primaria // Esto debido a que el usuario requiere saber leer para poder comprender las instrucciones. Al ser 88% de eficiencia terminal en México, considero que esto permite que el producto pueda ser manipulado por la mayoría de los usuarios.



# – Diseño Final (Sustentación)

## Índices Ergonómicos

### Índice Antropométrico

Las dimensiones y el acomodo de las piezas en este purificador, le permiten al usuario una interacción simple con este, además de no requerir ningún esfuerzo para él.

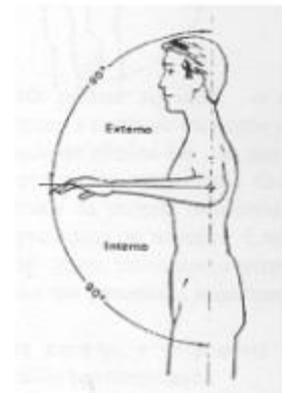
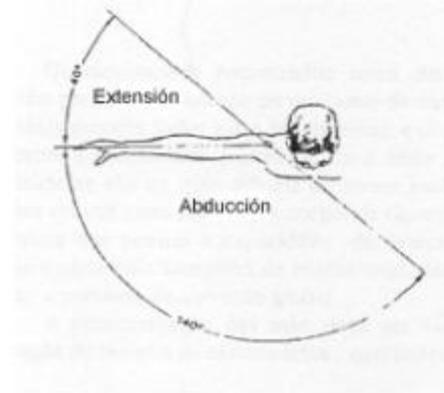
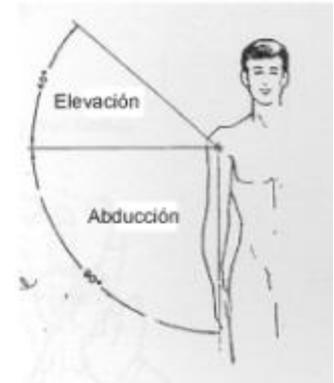
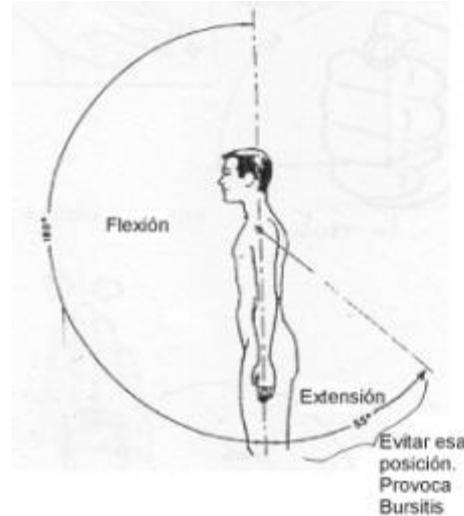
Al igual que para realizar el armado sólo se requiere el empleo de manos; sin la aplicación de ningún esfuerzo que pudiera ser contraproducente al usuario, así como los movimientos que se deben realizar se encuentran dentro de los ángulos estándares de movilidad.

La única tarea que requiere hacer el usuario al emplear este equipo, es el poder sostener todos sus componentes ya ensamblados; esto implica que el usuario sea capaz de sujetar con una mano una carga menor a 1.5kg y realizar con esta movimientos de flexión, extensión, abducción y elevación ; para lo cual se le pidió a personas que se encontraran dentro de los parámetros del tipo de usuario:

Sexo: indistinto.

Edad: entre los 16 y 60 años.

De diferentes edades y sexos, que realizaran estos movimientos con una carga de 2kg a fin de determinar la viabilidad de este producto, esto nos aportó los siguientes resultados.



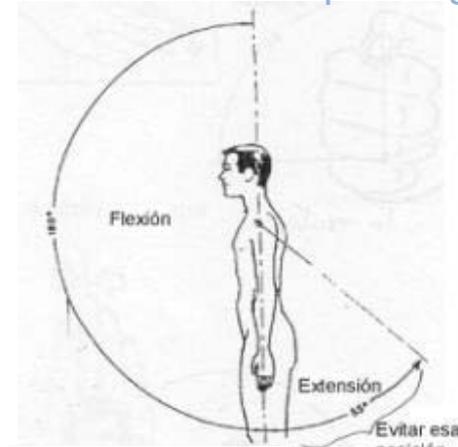
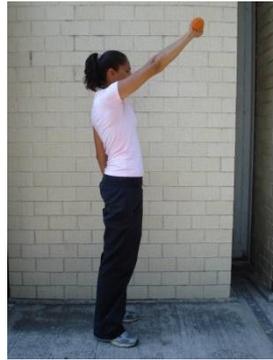
# Purificador para Agua

## •Flexión:

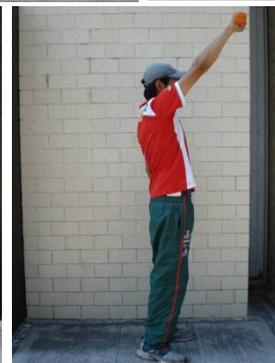
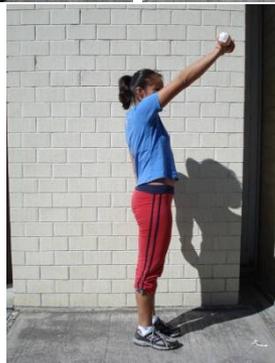
Todos los posibles usuarios realizaron el movimiento sin problema alguno.

Peso: 2kg

**Resultado: sin dificultad**



Evitar esa posición. Provoca Bursitis



## – Diseño Final (Sustentación)

### Índices Ergonómicos

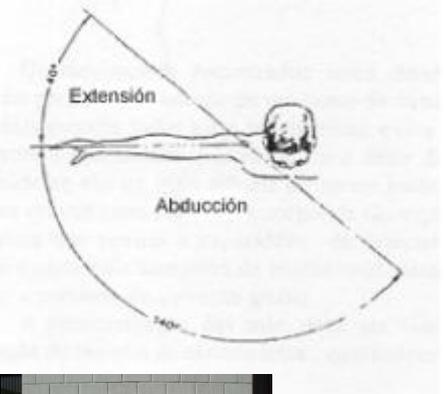
#### Índice Antropométrico

##### •Abducción:

Todos los posibles usuarios realizaron el movimiento sin problema alguno.

Peso: 2kg

**Resultado: sin dificultad**

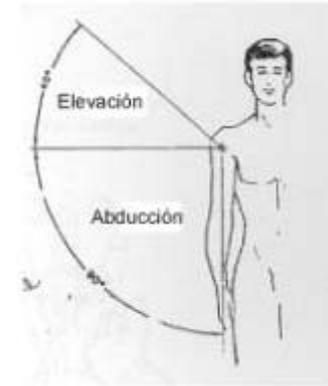


•Abducción:

Todos los posibles usuarios realizaron el movimiento sin problema alguno.

Peso: 2kg

**Resultado: sin dificultad**



## – Diseño Final (Sustentación)

### Índices Ergonómicos

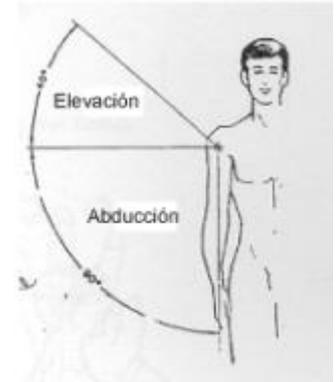
#### Índice Antropométrico

##### •Elevación:

Todos los posibles usuarios realizaron el movimiento sin problema alguno.

Peso: 2kg

**Resultado: sin dificultad**

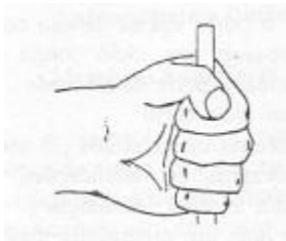


## Índice Biomecánico

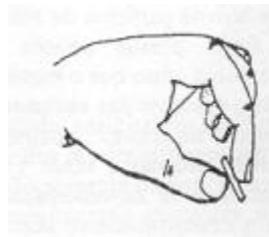
Para la realización de este diseño se analizaron inicialmente los movimientos que requeriría al momento de usar el producto, tomando en cuenta desde el movimiento que realizaría desde el desempacado; por lo que a partir de estas acciones llegue a la conclusión de analizar las medidas estandarizadas de los siguientes movimientos:

- Prehensión // Pinza
- Flexión // Extensión
- Desvío radial // Desvío ulnar

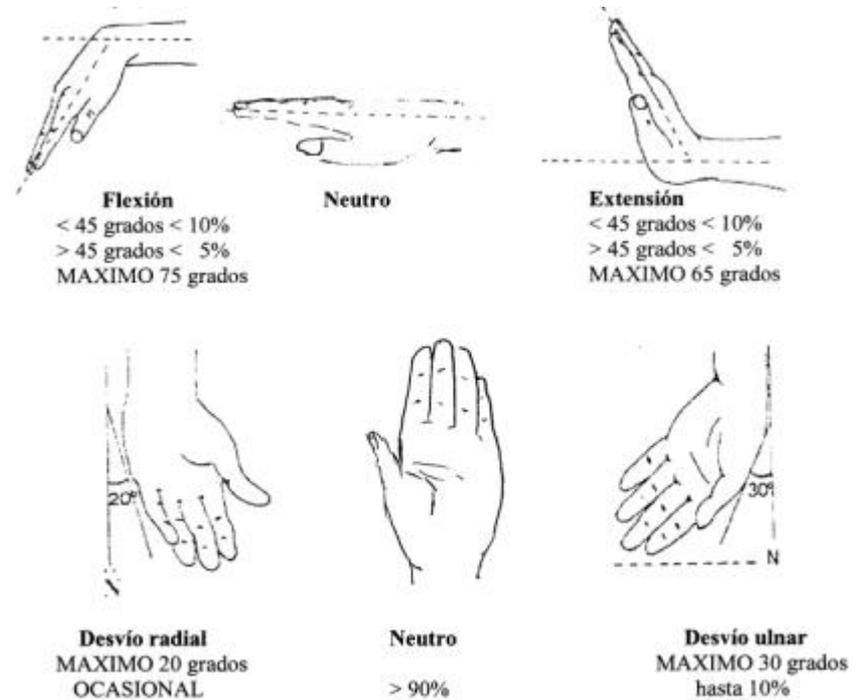
Elegí el analizar parámetros estandarizados de estos movimientos debido a que éste equipo esta planeado para zonas de desastre por lo que se requiere una optima y sencilla maniobrabilidad.



Prehensión



Pinza



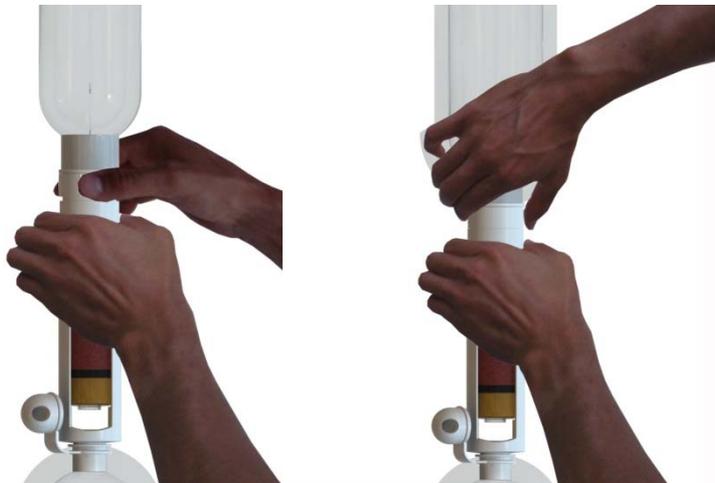
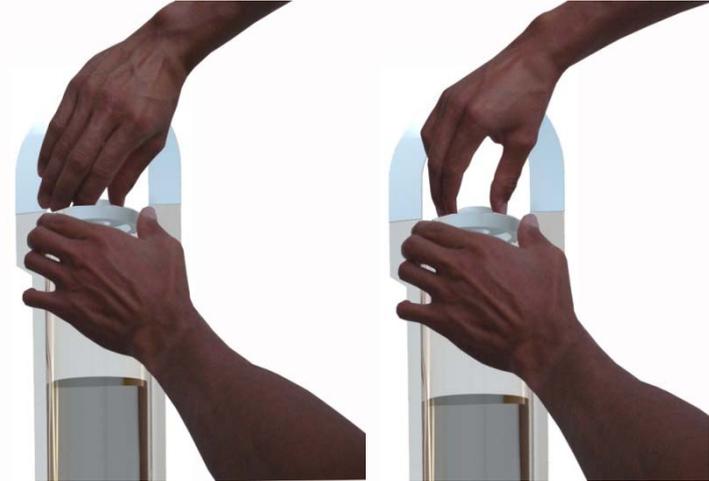
## – Diseño Final (Sustentación)

### Índices Ergonómicos

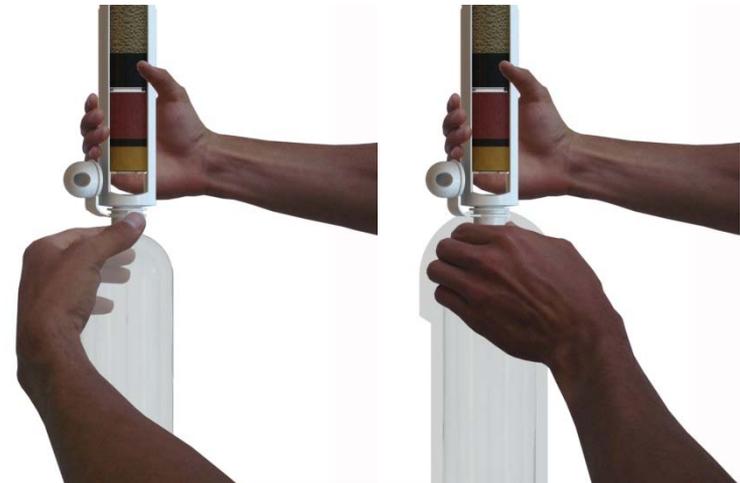
#### Índice Biomecánico

A continuación se muestran los diversos movimientos realizados con las manos para la manipulación de este equipo, mostrando así que no existe ninguna dificultad para realizar los movimientos, además de que estos se encuentran dentro de los parámetros marcados en la anteriormente

Mov.1  
Destapar el  
contenedor



Mov.2  
Insertar y atornillar el  
contenedor



Mov.3  
Insertar y atornillar el  
envase



## Índices Ergonómicos

### Índice Fisiológico

Las principales acciones que implican la interacción del usuario con este equipo son el armado y desarmado, por lo que para realizar estas acciones las piezas plásticas cuentan con diámetros y remetimientos que permiten una mayor sujeción del usuario.

Otro aspecto fisiológico importante en el diseño es que los elementos que se encuentran en contacto con el agua son transparentes; esto con la finalidad de que el usuario pueda ver como se va realizando el filtrado del agua además de que tanto nivel de contaminación tiene el filtro, contenedor o envase; observar cualquier impureza que tuvieran estos y eliminarla, con lo que el usuario se compenetra con el producto al ser participe de la vida útil de este.



La parte superior donde se encuentra el sujetador es curvada a fin de incrementar la superficie de contacto al momento de colgarse

El cartucho cuenta con un espacio vacío para permitir el flujo de aire y evitar burbujeos

Los bordes se encuentran con mayor grosor debido a que son las partes con mayor presión



## – Diseño Final (Sustentación)

### Índices Ergonómicos

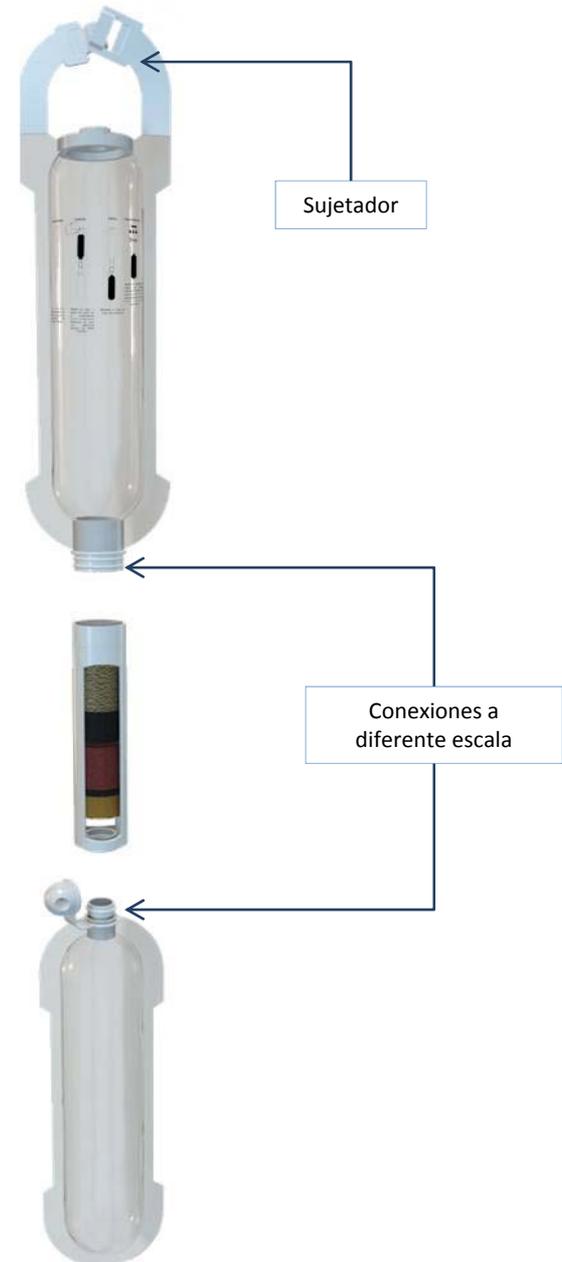
#### Índice Higiénico

Al elegir esta forma, se evitan las aristas o bordes agudos que a la larga originen lesiones en músculos o tendones, no hay manera en la que el usuario pueda hacerse daño al manipular este equipo.

Además de que el contenedor posee una agarradera la cual permite el colgar el purificador, con el fin de evitar la tarea de cargar el equipo mientras se realiza el filtrado, eliminando así cualquier riesgo a la salud del usuario ya que para el uso de este equipo no requerirá hacer ninguna tarea que implique esfuerzo alguno.

Otro aspecto en el que se cuida la salud del usuario, es mediante la introducción del Microbicida, ya que con éste se asegura que el usuario obtendrá 1.5lts de agua en un lapso muy corto de tiempo, (no mayor a 8min) con una alta calidad y libre de microbios evitándole así cualquier riesgo de infección .

Microbicida



## Índices Ergonómicos

### Índice Psicoperceptivo

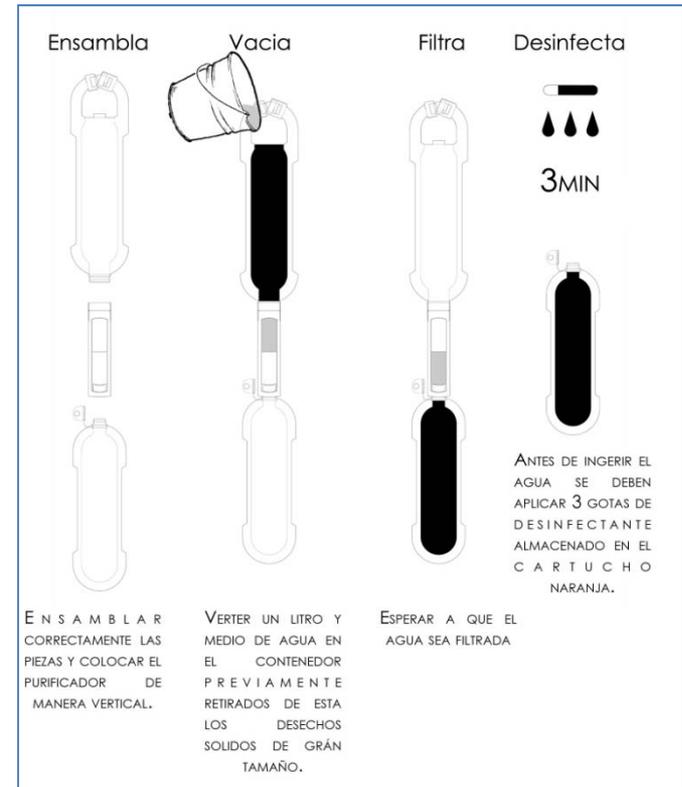
La forma del producto posee los códigos necesarios para saber como interactuar con él, además de que las diferencias en el tipo y forma de las conexiones, le permiten al usuario intuir el armado del purificador, reduciendo el tiempo de este. Facilitando la interacción sin ninguna interfaz.

Sin embargo también posee un breve instructivo de los pasos que debe seguir el usuario para hacer funcionar el equipo en optimas condiciones; estas instrucciones se encuentran impresas en la Bolsa del Contenedor para que el usuario siempre tenga este presente sin la necesidad de buscar un manual impreso dentro del empaque; este equipo posee además en el Microbicida una etiqueta impresa donde explica nuevamente como debe de ser el modo de uso de este, para evitar un uso indebido (cabe mencionar que este producto no es nocivo para la salud).



Instructivo impreso en la Bolsa Contenedor

Etiqueta impresa en el Microbicida



**MODO DE Uso:** APLICAR 3 GOTAS POR CADA ENVASE(1.5Lts) Y ESPERAR DE 3 A 5 MINUTOS ANTES DE LA INGESTA DEL AGUA.  
**FORMULA:** AGUA BIDESTILADA, GRENETINAS DE ORIGEN ANIMAL Y PLATA IONIZADA AL 0.35%.



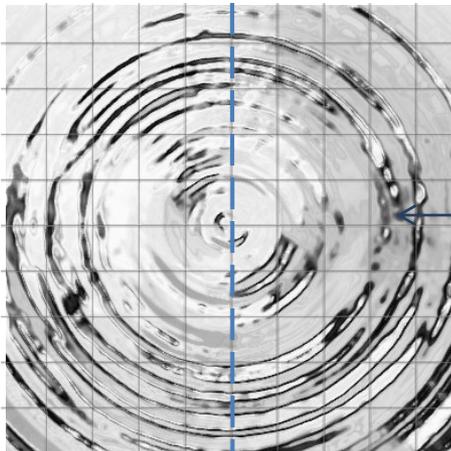
# – Diseño Final (Sustentación)

## Aspecto Estético

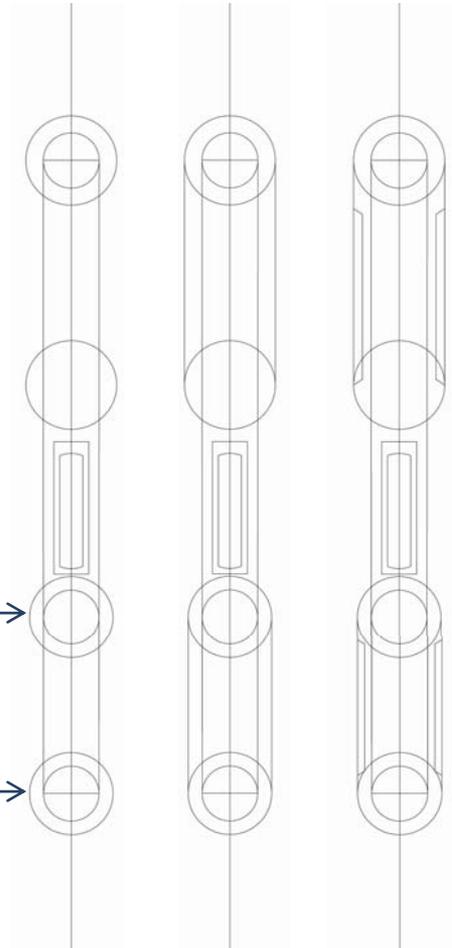
### Configuración del producto

–Rasgos estructurales

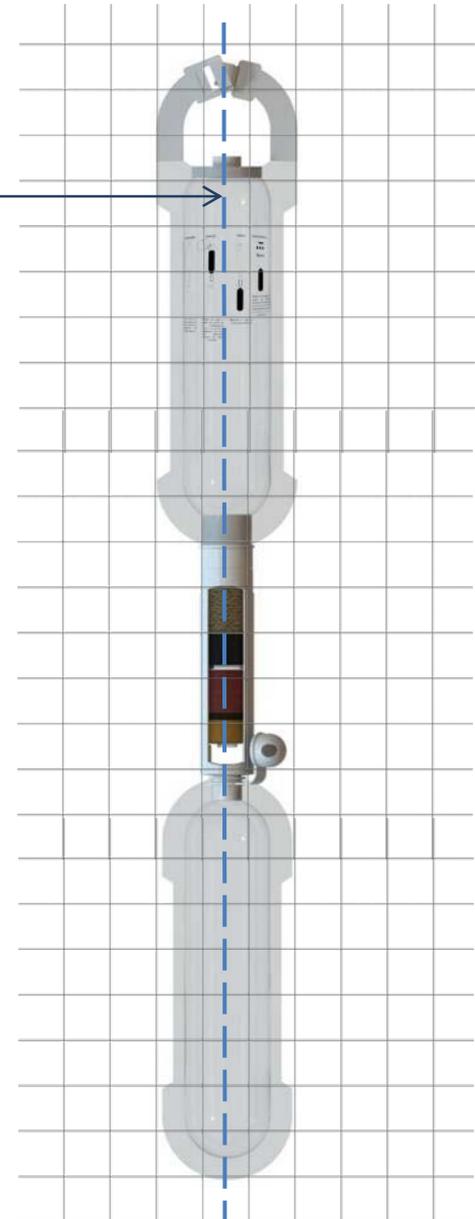
La simetría como valor expresivo presente en el agua al caer una gota o chorro, se generan movimientos en ondas circulares continuas y simétricas; por tal motivo se eligió al círculo como elemento principal para el desarrollo de este diseño, además de que este elemento nos permitía el representar el valor plástico de la repetición presente en las ondas; mientras que la línea se eligió a partir de generar un diseño que no rompiera con la simetría del círculo sino que la complementara sirviendo como punto de unión entre los círculos; por tal motivo se tomaron estas formas geométricas y simétricas como rasgo estructural base.



Círculos simétricos y repetitivos



Eje de simetría

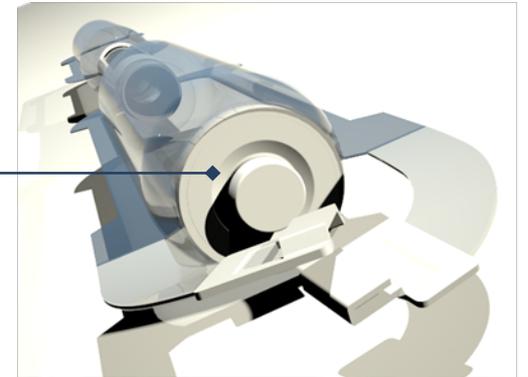


# Purificador para Agua

Otro valor expresivo en el diseño es la fluidez presente en el flujo del agua cuando una gota cae, por tal motivo opté por elementos circulares que dieran la sensación de ondulación al diseño pero que a la vez aportaran beneficios funcionales como una mayor área de sujeción en el caso de la tapa, además de evitar la saturación visual del usuario con detalles meramente ornamentales.

El que todas las piezas que componen este equipo fueran cilíndricas y redondeadas, se debe al empleo del dinamismo como valor expresivo; el cual esta representado con agrupaciones de elementos simples que buscan emular el movimiento del agua eliminando los elementos rectangulares o con bordes muy afilados

Fluidez



Dinamismo mediante elementos simples y redondeados



## – Diseño Final (Sustentación)

Aspecto Estético

### Configuración del producto

–Rasgos estructurales

Color

La elección de los colores empleados en el equipo, fueron elegidos en base a lo que se deseaba comunicar al usuario con cada una de las piezas que lo componían.



Color	Significado	Su uso aporta	Motivo de uso	Piezas del equipo que lo portan
BLANCO	Pureza, inocencia, optimismo	Purifica la mente a los más altos niveles	Brindar al usuario una sensación de tranquilidad ante la necesidad de agua que presenta	Todas las partes rígidas del purificador
NARANJA	Energía	Tiene un agradable efecto de tibieza Aumenta la inmunidad y la potencia	Al ser un color que tiene una visibilidad muy alta, capta mucho la atención para que el usuario no olvide usarlo	Cuerpo del microbicida
AZUL	Verdad, serenidad, armonía, fidelidad, sinceridad, responsabilidad	Tranquiliza la mente Disipa temores	Al ser el primer color que el usuario ve en el empaque al igual que el blanco, le aportan tranquilidad a este.	Letras escritas en el empaque.

## Transparencia y Textura

Sin embargo el rasgo estructural tomado como base de los valores plásticos del agua es la transparencia; siendo esta la primera y principal percepción del agua cuando esta limpia, por tal motivo es la que más se emplea al momento de la elección de los colores y acabados del producto.

Esto permite que el usuario solamente se enfoque en los elementos que si están en contacto con el agua al ser estos transparentes para así incrementar la sensación de seguridad del usuario y que este vea como se realiza el proceso; además se aprovechó la transparencia del agua limpia para contenerla en un envase transparente que él usuario pueda ver cuando se encuentre algún agente contaminante en el envase y limpiarlo.

## Textura

Si bien la única sensación que se obtiene al tener agua limpia en las manos es de humedad, no existe ninguna sensación táctil de textura; sin embargo, visualmente la transparencia y brillo del agua emula una superficie lisa y brillante; por lo que todos los elementos del equipo poseen esta característica en el acabado sin importar el color, material del que están hechos o lo que contengan en su interior.



## — Diseño Final Costos

### Costos Proyecto Consultor

Los costos de este proyecto de diseño fueron divididos de la siguiente manera:

COSUMIBLES	NECESIDADES DE COMPRA	PRECIOS UNITARIOS (PU)	GASTO PROMEDIO MENSUAL (GPM) (CC) (PU)	IMPACTO POR HORA (Jornada de 8hrs) GPM /160
Hojas Carta	Paq.500 hojas/mes	80	80	0.5
Hojas Plotter	10 hojas/mes	20	200	1.25
Tintas Impresora	Cada mes	1,500	1500	9.37
Fotocopias	200/mes	0.3	60	0.37
USB *	1/proyecto	300	60	0.37
Modelos de trabajo*	4/proyecto	300	240	1.5
Modelo Final*	1/proyecto	8,000	1600	10
			<b>Costo Mensual Total</b>	<b>23.36</b>

(\*) En el caso de estos consumibles que fueron gastos generados durante todo el proyecto, se dividió el costo de estos entre los meses productivos que duró el proyecto. **Costo de consumibles por proyecto/Duración del Proyecto (5meses)**

EQUIPO	VIDA ÚTIL MAXIMA 48 MESES	PRECIOS UNITARIOS (PU)	IMPACTO MENSUAL (IM) PU/48	IMPACTO POR HORA (Jornada de 8hrs) GPM /160
Computadora		20,000	416.6	2.60
Impresora Multifuncional		3,000	62.5	0.39
Cámara Digital		4,000	83.3	0.52
Programas		14,000	291.6	1.82
			<b>Costo Mensual Total</b>	<b>5.33</b>



# Purificador para Agua

GASTOS FIJOS (requerimientos para llevar a cabo el trabajo)	TIPO DE GASTO	GASTO PROMEDIO MENSUAL (GPM)	IMPACTO POR HORA (Jornada de 8hrs) GPM /160
Agua	Mensual	250	1.56
Luz	Bimestral	500	1.56
Renta mensual Teléfono/Internet	Mensual	600	3.75
Tiempo Aire Celular	Mensual	200	1.25
Gasolina +gastos	Mensual	800	5
		<b>Costo Mensual Total</b>	<b>13.13</b>

SUELDO	MENSUAL	IMPACTO POR HORA (Jornada de 8hrs) GPM /160
Diseñador Industrial	14,000	87.5
Contador	700	4.3
		<b>Costo Mensual Total</b>
		<b>91.8</b>

<b>TOTAL DE COSTOS / HORA LABORAL</b>	<b>\$133.62</b>
<b>25HRS. SEMANALES X 20 SEMANAS = 500HRS.</b>	<b>\$66,810.00</b>
<b>IVA 16%</b>	<b>\$10,689.60</b>

<b>COSTO TOTAL DE DISEÑO DE PROYECTO</b>	<b>\$77,499.60</b>
--	--------------------



## — Conclusiones

### Diseño Final

Al comparar el perfil de diseño de producto con el diseño final del producto; se puede observar que el diseño final permite cumplir satisfactoriamente con el abastecimiento de agua potable para cinco a ocho personas durante un día (abastecimiento de agua para beber, no para necesidades higiénicas); así como éste producto es para excursiones, viajes cortos, durante temporadas de calor, en caso de desastre, cuando exista falta de agua potable por rotura de tuberías o en zonas de cota alta que por su configuración tenga problemas de abasto de agua potable, además de que esta dirigido para un usuario con sexo indistinto con edad entre los 16 y 60 años; cumpliendo con el diseño lo estipulado en el PDP.

Sin embargo, en el aspecto funcional, considero es donde el diseño rebasó por mucho las expectativas planteadas en el PDP esto debido a que en un inicio la visualización de cómo quería que funcionara el equipo era muy básica solo consistía en contener, filtrar y recibir el agua; al analizar diversos tipos de purificación de agua así como tecnologías de materiales y procesos, determiné cual proceso era el más conveniente para mi usuario objetivo así como que materiales y tecnologías convenía aplicar al purificador lo que me dio como resultado un purificador capaz de satisfacer ampliamente las necesidades y simplificar las tareas para que el usuario fácilmente en cuestión de minutos obtuviera agua potable para su ingesta.

Un aspecto presente en todo momento fue el empleo de una rosca universal con el fin de que este producto generara en el usuario la necesidad de reciclar para que éste comprendiera la importancia de esta tarea; sin embargo para la etapa final de este proceso de diseño, este aspecto se tomó de una manera mas consiente y objetiva; es decir se volvieron a analizar las necesidades del usuario objetivo y el entorno en el que se encontraba, esto me dio como resultado que era necesario brindarle al usuario un producto que al abrirlo ya funcionara, puesto que el objetivo de éste era solucionar una necesidad básica como lo es el ingerir agua y si para poder hacer funcionar el equipo se requería que posterior a su desempaque el usuario buscara un envase y lo lavara, este producto perdería interés o peor aún el usuario no se tomaría la molestia de lavar el envase e ingiriera agua purificada pero contenida en un envase contaminado. Por tales motivos se concluyó que en la etapa final del diseño hubiera un contenedor para que al desempaquetar el equipo éste pudiera ser usado en ese preciso momento y así solucionar la necesidad del usuario de agua en una circunstancia de emergencia; sin embargo el manejo de una rosca universal en el diseño debía de mantenerse ya que le brindaba al usuario la oportunidad de almacenar el agua en varios envases de PET y así solucionar la necesidad de agua para más personas aunque esta sería una labor secundaria puesto que ya una vez satisfecha la necesidad de agua del usuario, este realizara con calma la tarea de buscar un envase no contaminado químicamente lavarlo y desinfectarlo.

En cuanto al aspecto productivo; el diseño de éste producto, se analizaron las opciones tanto de materiales plásticos como de medios filtrantes, con lo que se eligieron los más indicados y que aportaban un mayor plus al equipo; también se eligieron procesos industriales que aseguran la producción de manera industrial de este producto, así como estos mismos procesos permiten brindar al usuario un producto de calidad muy durable además de total sanidad a un muy bajo costo lo que permite cumplir en cuanto que su valor ya en mostrador no será mayor a \$400.00MN.

En el aspecto ergonómico, se cumplió con los objetivos planteados en el PDP al realizar un diseño sin complejidad innecesaria, consistente con las expectativas e intuición del usuario, así como permite el alcance de todos los componentes de manera cómoda.

Presentara códigos visuales simples y de fácil comprensión, es fácil de transportar así como de instalar sin importar la talla del usuario.

Debido a que este producto proporciona al usuario liquido potable el cual utilizará para su ingesta diaria, los componentes de éste brindan la máxima higiene, permitiendo que el usuario pueda desarmar el producto para limpiarlo y así tener la seguridad de que el agua que éste le proporciona es de óptima calidad.

Además al ser éste producto plegable y desarmable, ocupa el mínimo espacio posible, siendo un beneficio en la transportación para el usuario ya que es un articulo de emergencia o de camping, así como también es un beneficio para el área de producción, ya que permite la transportación para su venta de un mayor número de equipos purificadores.

Estéticamente, considero que también se alcanzó el objetivo de que la estética del diseño final tuviera rasgos estructurales que emularan el agua potable en base a los valores expresivos y plásticos que se eligieron de ésta; lo que dio como resultado un producto simétrico, limpio, dinámico, fresco, continuo, transparente y brillante.

Al igual que en el aspecto funcional; considero que en el estético se cumplieron y sobrepasaron los parámetros de diseño marcados por el PDP, ya que como se puede observar en la evolución del proyecto, este fue tomando cada vez más rasgos estructurales del agua así como fue tomando una forma mas limpia y fluida esto se vio reflejado a su vez en un producto donde su función y su estética se encuentran tan ligadas que se omitieron detalles meramente ornamentales.

En conclusión, al analizar el PDP planteado en un inicio con el Diseño Final del Producto, se puede observar que en su mayoría se cumplió con los parámetros de diseño iniciales y que además en todos los aspectos éste equipo de purificación de agua brinda más características positivas que facilitan la interacción de éste producto con el usuario final.

1ra. Etapa



2da. Etapa



Etapa Final



# — Conclusión

## Tesis

Durante el desarrollo de este documento estuvieron presentes diversos momentos de frustración, declinación e incompreensión de varios temas; sin embargo considero que el mantener el desarrollo de éste documento final con asesorías objetivas, concisas y directas al momento de haber fallas; me brindó como resultado un proyecto del cual me encuentro orgulloso al obtener más conocimiento y propiciado la interacción con gente de otras áreas (principalmente diseñadores e ingenieros) dándome como resultado una visión más amplia de nuestro entorno laboral e intelectual puesto que todas las ramas se encuentran conectadas de alguna u otra manera.

Sin embargo considero que éste proyecto no queda del todo terminado debido a la falta de simuladores y pruebas bastante específicas y que le concernieran a la empresa que lo produjera ya que el costo en personal especializado y equipo sólo es factible para la industria a la que fue diseñado (empresas de equipo médico o equipo de camping); además de que esto no le compete directamente a un diseñador industrial ya que éste considero yo que este ultimo debe saber hasta que punto es útil su conocimiento y dejar a las demás ramas de la ciencia actuar. Por tal motivo enfoqué el desarrollo de éste proyecto al área para la cual es capacitado un diseñador industrial del CIDI:

- Función
- Producción
- Ergonomía
- Estética

Este enfoque generó que para éste proyecto le diera igual importancia a estos cuatro aspectos del diseño lo que nunca se realiza en algún otro proyecto escolar, puesto que al manejar semestralmente cada tema nunca ves la problemática real de tener que abordar los cuatro con igual importancia.

En conclusión a lo largo de la realización del proyecto aprendí la relevancia del conjunto de aspectos concernientes a un Diseñador Industrial; además de que me brinda la seguridad y confianza para realizar cualquier otro proyecto de Diseño Industrial dentro ya de un entorno laboral.



## — Bibliografía

### Consultas a Ingenieros:

**Ingeniero Químico: José Luis Martínez Palacios** // Edificio de Ingeniería 5 Cubículo 223

Enfoque: Mantenimiento de Planta CU e investigación y desarrollo de nuevas alternativas para potabilización de agua

Labora: Investigador UNAM

**Ingeniero Químico: Eduardo Zavala V.**

Enfoque: desarrollo y mantenimiento de equipos de purificación industrial de agua para envasado y consumo humano.

Labora: Ingeniero Consultor

### Empresas consultadas:

*POLARIS ALTA FRECUENCIA*

*Ing. Eduardo Javier Santos Olguín*

*Gerente General*

*Tel.: (55) 5670 3858*

*e-mail: [saoh7012@prodiqy.net.mx](mailto:saoh7012@prodiqy.net.mx), [eduardo@polarisaf.com](mailto:eduardo@polarisaf.com)*

*web: [www.polarisaf.com](http://www.polarisaf.com)*

*Agua Tratamiento Integral, S.A de C.V. TIASA*

*Ing. Luis Manuel García Bucio*

*Ejecutivo de ventas*

*Tel.: (55) 5527 5710*

*Web: [www.tratamientointegral.com.mx](http://www.tratamientointegral.com.mx)*



## Páginas WEB consultadas:

<http://uneabasto.com/modules.php?name=News&file=article&sid=178>  
<http://www.yopesco.com.ar/purificaciondeagua.htm>  
<http://www.monografias.com/trabajos5/plasti/plasti2.shtml>  
[http://www.wateryear2003.org/es/ev.php-URL\\_ID=5226&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://www.wateryear2003.org/es/ev.php-URL_ID=5226&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)  
<http://aguaplaneta.blogspot.com/2006/06/riesgo-toxico-de-los-envases-de-agua.html>  
<http://www.olca.cl/oca/mexico/agua06.htm>  
[http://www.viajarsano.com/mdv\\_pur.html](http://www.viajarsano.com/mdv_pur.html)  
<http://www.aniq.org.mx/provinilo/pvc.asp>  
[http://www.pisa.com.mx/default.asp?com\\_id=22&idioma=0](http://www.pisa.com.mx/default.asp?com_id=22&idioma=0)  
<http://polarisaf.com/page003.html>  
[http://www.amiclor.org/opciones/info\\_pvc.shtml](http://www.amiclor.org/opciones/info_pvc.shtml)  
<http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com/>  
[http://www.webtaller.com/maletin/articulos/significado\\_de\\_los\\_colores.php](http://www.webtaller.com/maletin/articulos/significado_de_los_colores.php)

## Tema

Agua embotellada pros y contras.  
Camping-obtención y purificación de agua.  
Plásticos-características, usos y aplicaciones.  
Agua embotellada impacto ambiental.

Riesgo toxico de los envases de PET.  
México contaminación de ríos y lagos.  
Métodos de purificación de agua.  
PVC Características.  
Equipo médico (bolsas de PVC).  
Sellado por Alta Frecuencia.  
PVC información sobre toxicidad.  
Agua Contaminación y purificación.  
Significado de los colores.



1

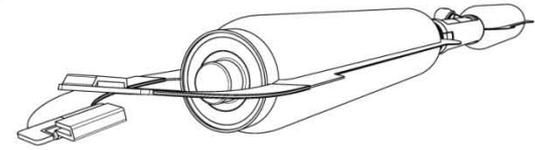
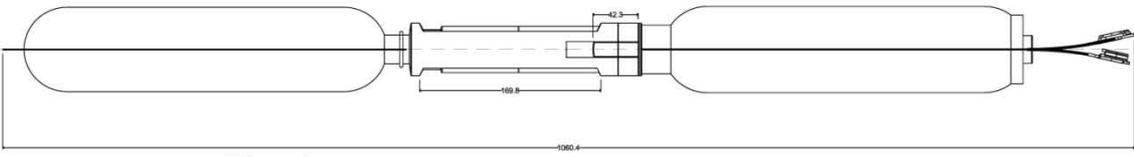
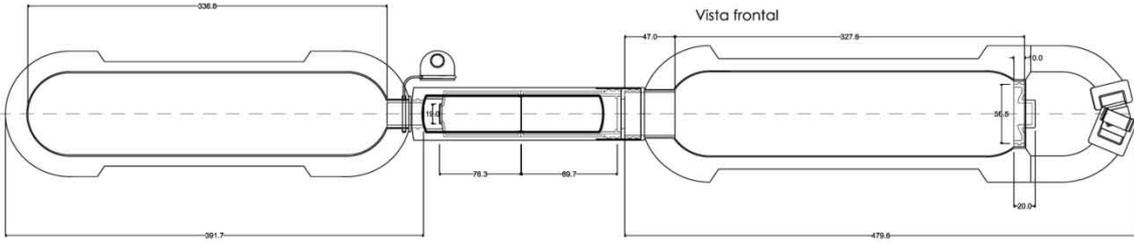
2

3

4

5

6



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/3.5
Purificador de agua		Doble Carta	
Vistas e Isometrico General		Cotas: mm	1/21

A

B

C

D

1

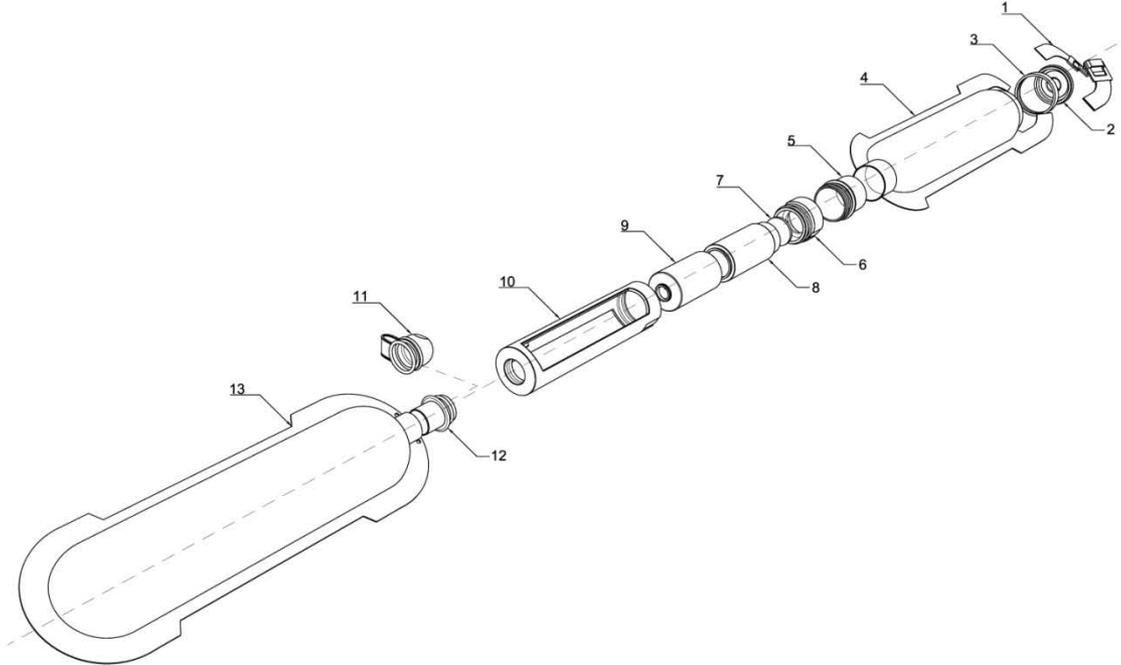
2

3

4

5

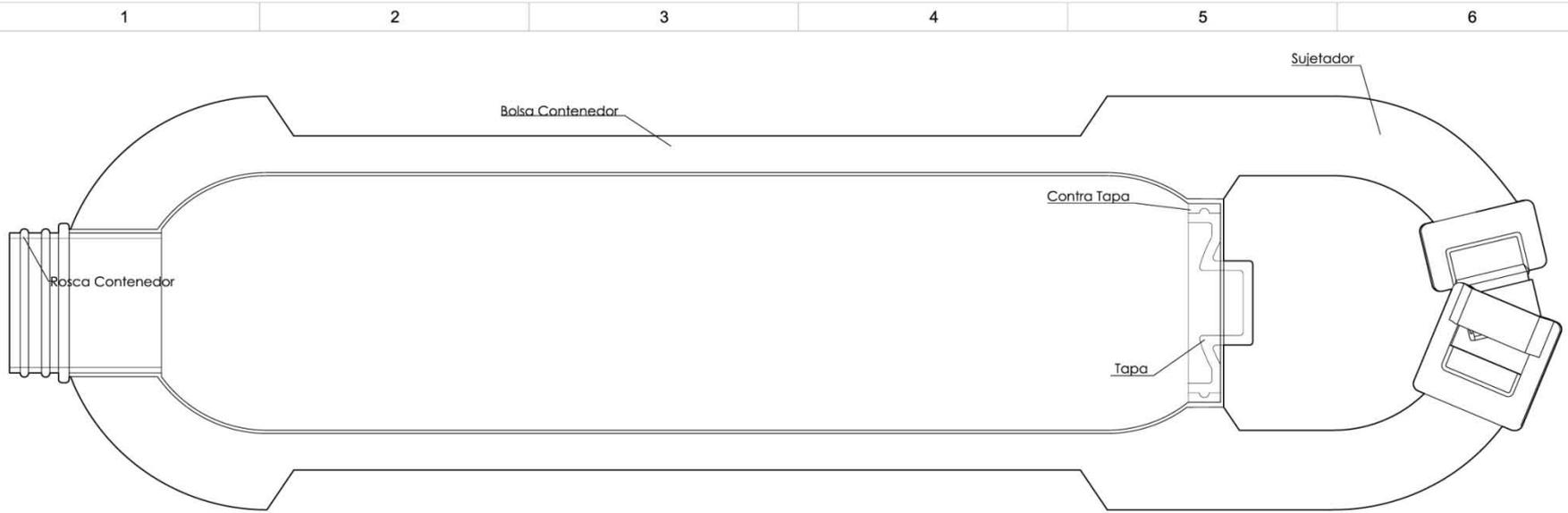
6



### Tabla de especificaciones

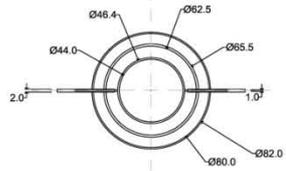
No. // Clave	Nombre comercial	Materia prima	No. de piezas	Proceso // Acabados
1 C001	Sujetador	PVC semi flexible color blanco	1	Inyección de plástico
2 C002	Tapa	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
3 C003	Contra Tapa	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
4 C004	Bolsa Contenedor	PVC flexible incoloro	1	Sellado por alta frecuencia
5 C005	Rosca Contenedor	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
6 F002	Conector	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
7 F005	Filtro plástico	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
8 F003	Cartucho A	PVC rígido incoloro	1	Inyección de plástico llenado con: Zeolita 155gr. Carbón Activado 350gr.
9 F004	Cartucho B	PVC rígido incoloro	1	Inyección de plástico llenado con: KDF55 proceso medio 150gr. Resina Cationica 175gr.
10 F001	Carcasa	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
11 E003	Tapa Envase	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
12 E002	Rosca Envase	PVC rígido color blanco	1	Inyección de plástico
13 E001	Bolsa Envase	PVC flexible incoloro	1	Sellado por alta frecuencia

Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC a/h
Purificador de agua		Doble Carta	☑
Isométrico de ensamble		Cotas: mm	2/21



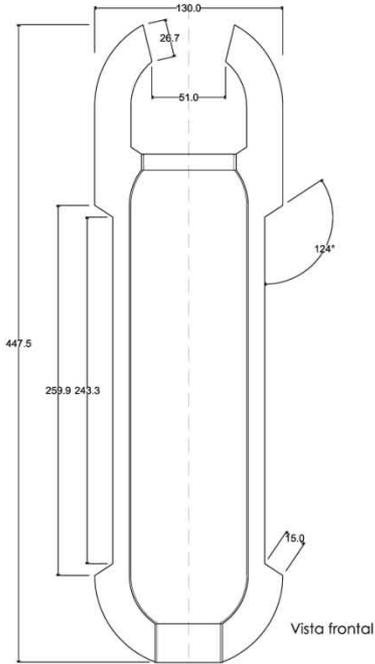
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/1
Purificador de agua		Doble Carta	☞☜
Diagrama de ensamble Contenedor		Cotas: mm	3/21

1



Vista superior

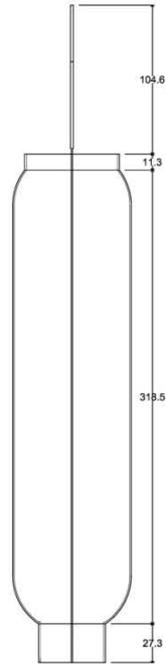
2



Vista frontal

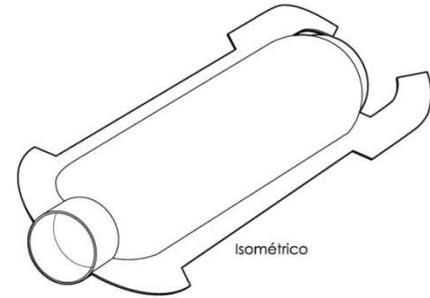
3

4



Vista lateral der.

5



Isométrico

6

Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/2.5
Purificador de agua		Doble Carta	☐☐
Vistas e Isometrico Bolsa Contenedor		Cotas: mm	4/21

A

B

C

D

1

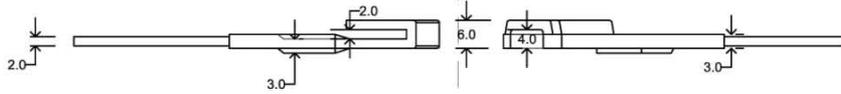
2

3

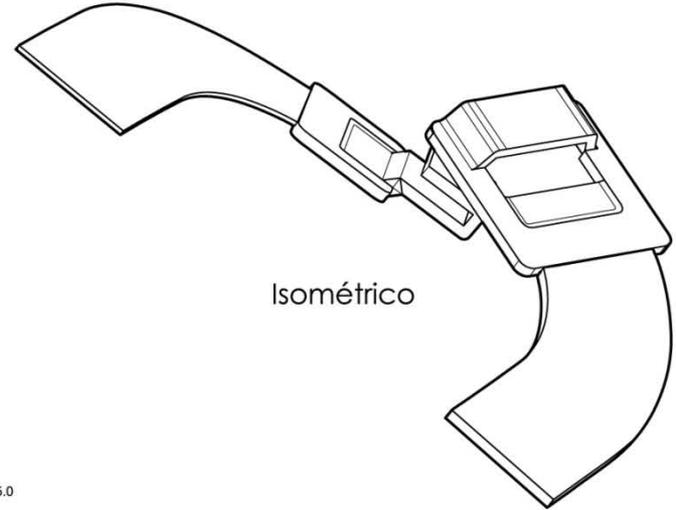
4

5

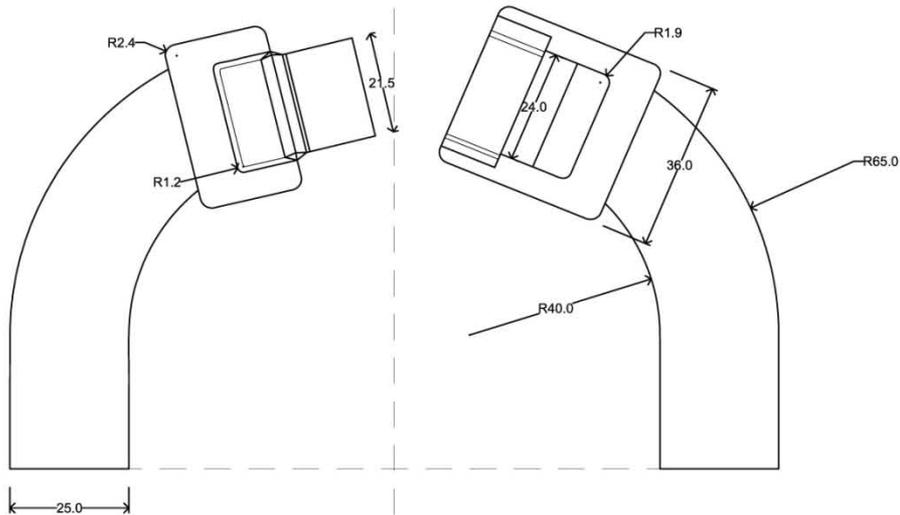
6



Vista superior



Isométrico



Vista frontal

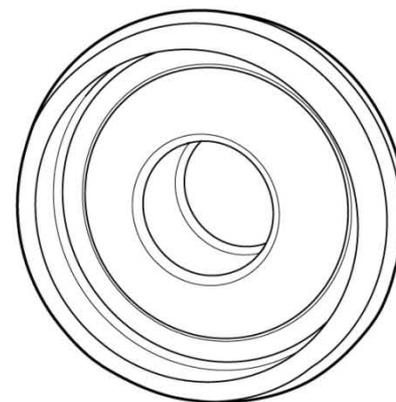
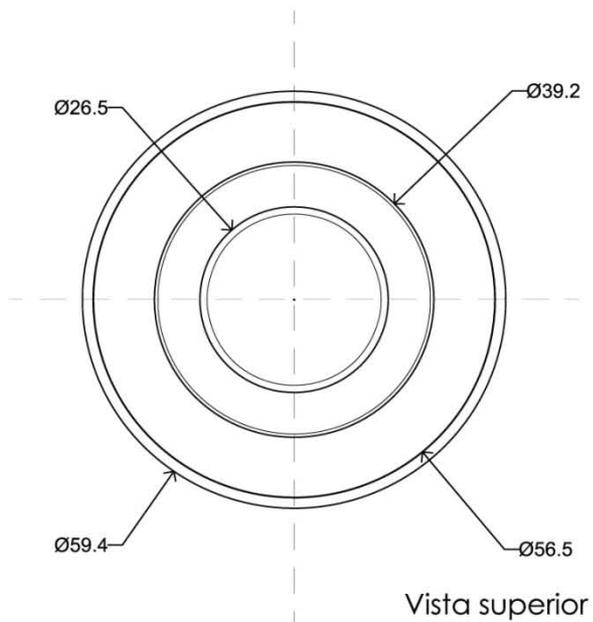
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1.5
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // C001 // Sujetador		Cotas: mm	5/21

A

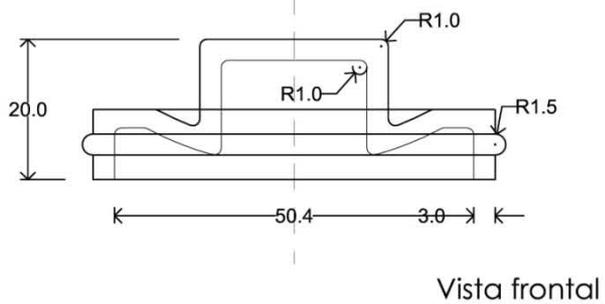
B

C

D



Isométrico



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // C002 // Tapa		Cotas: mm	6/21

A

B

C

D

1

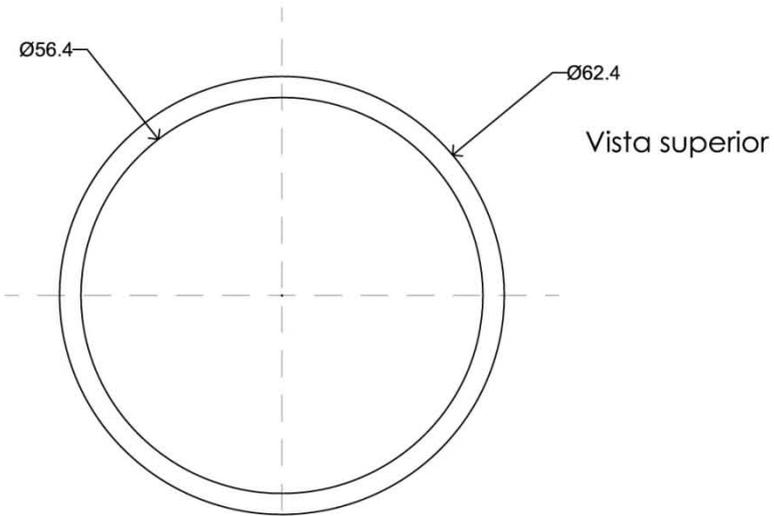
2

3

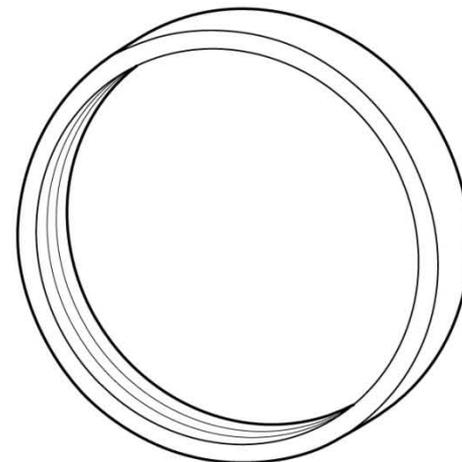
4

5

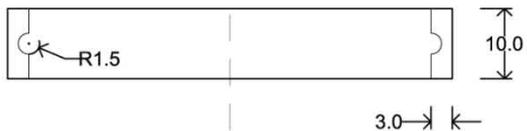
6



Vista superior



Isométrico



Vista frontal

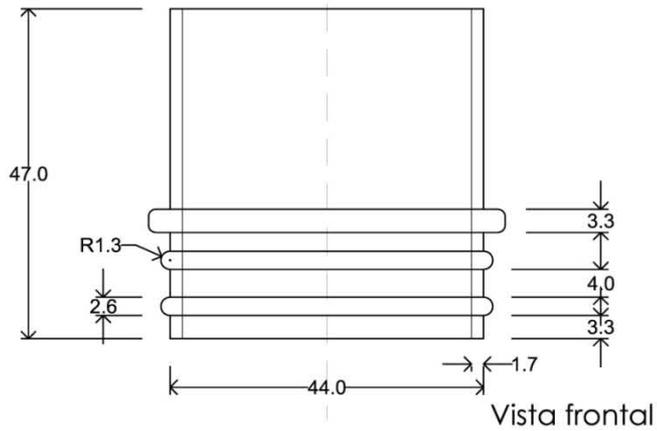
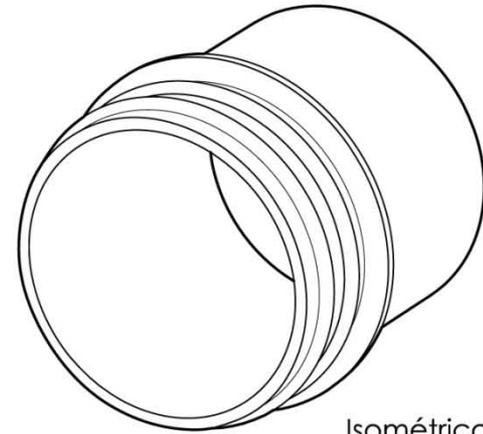
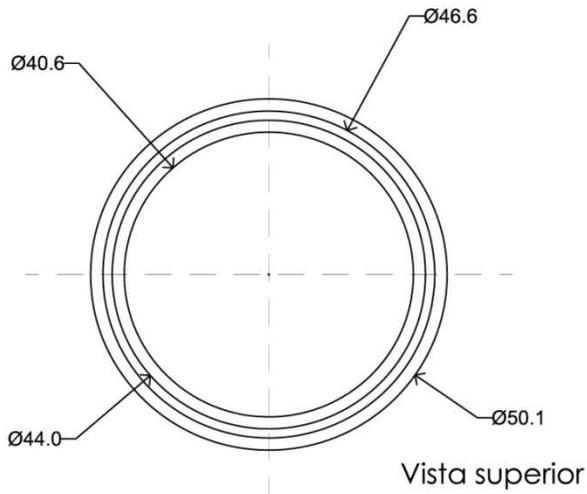
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // C003 // Contra Tapa		Cotas: mm	7/21

A

B

C

D



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // C005 // Rosca Contenedor		Cotas: mm	8/21

A

B

C

D

1

2

3

4

5

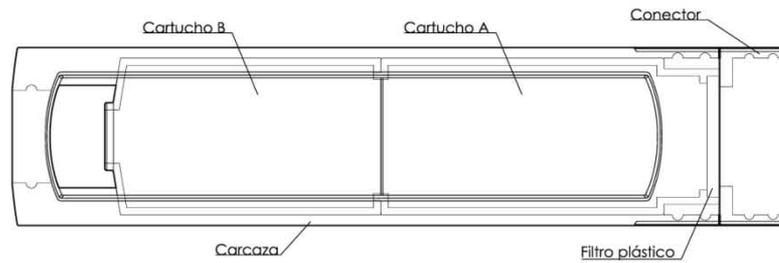
6

A

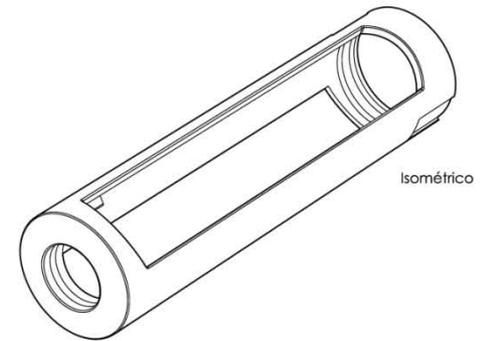
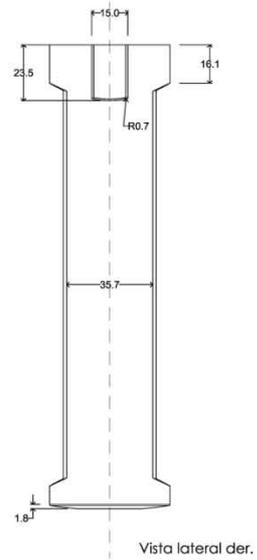
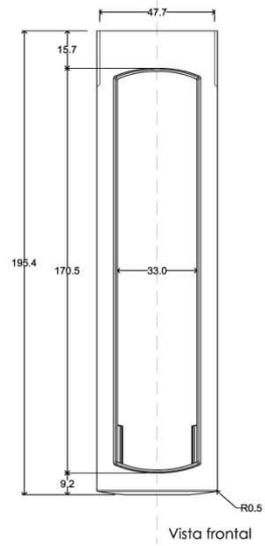
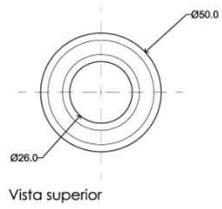
B

C

D



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESD 1/1
Purificador de agua		Doble Carta	☞☞
Diagrama de ensamble Filtro		Cotas: mm	9/21



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/1.5
Purificador de agua		Doble Carta	☺☹
Vistas e Isometrico Carcaza		Cotas: mm	10/21

1

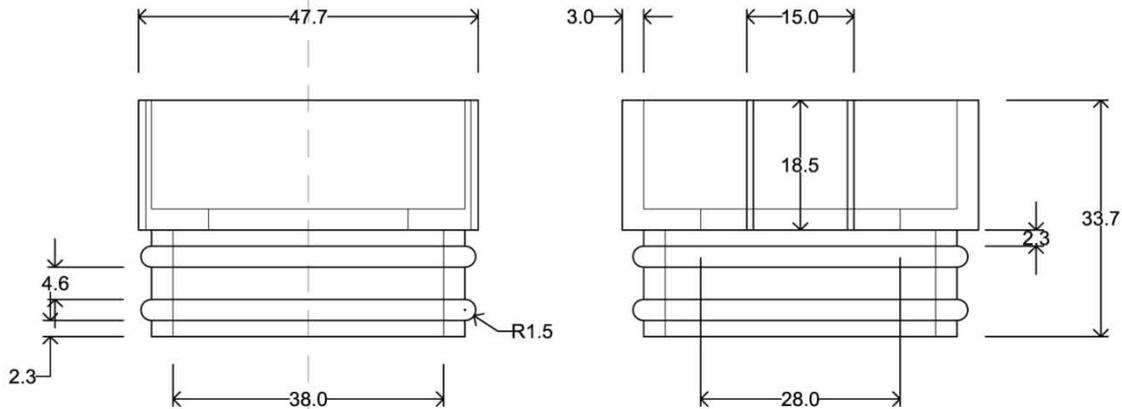
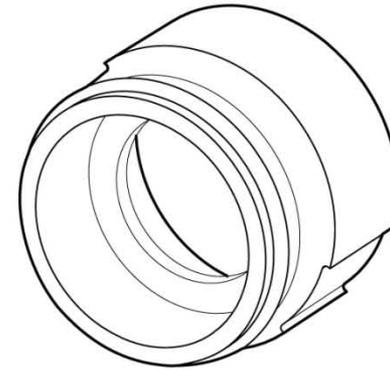
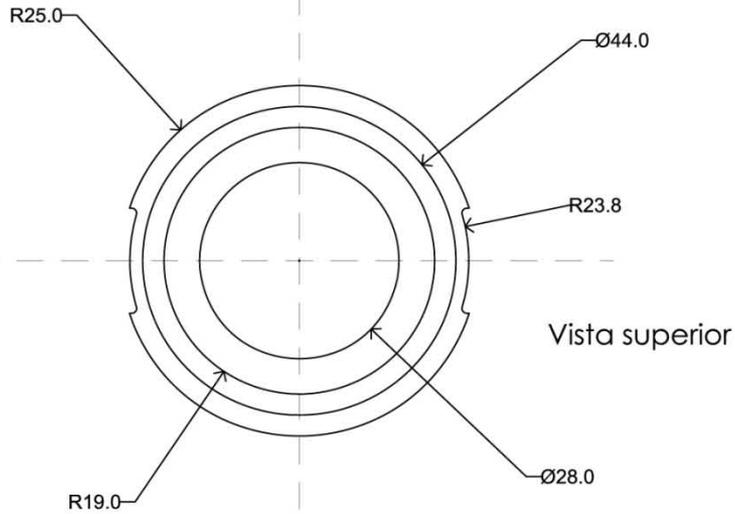
2

3

4

5

6



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // F002 // Conector		Cotas: mm	11/21

A

B

C

D

1

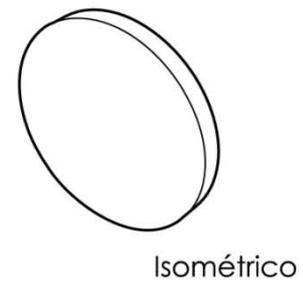
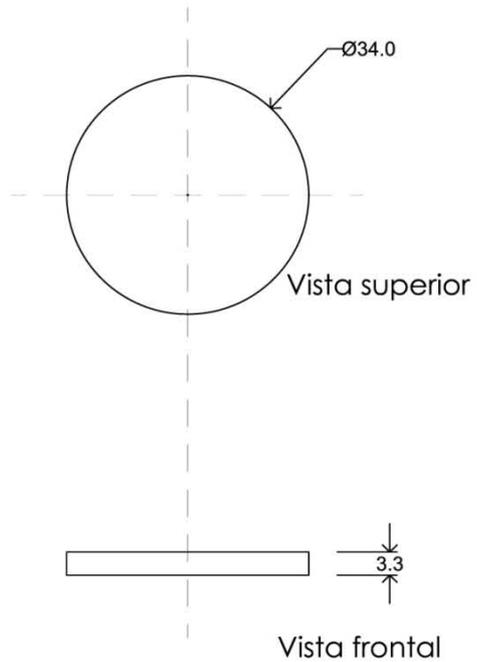
2

3

4

5

6



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // F005 // Filtro Plástico		Cotas: mm	12/21

A

B

C

D

1

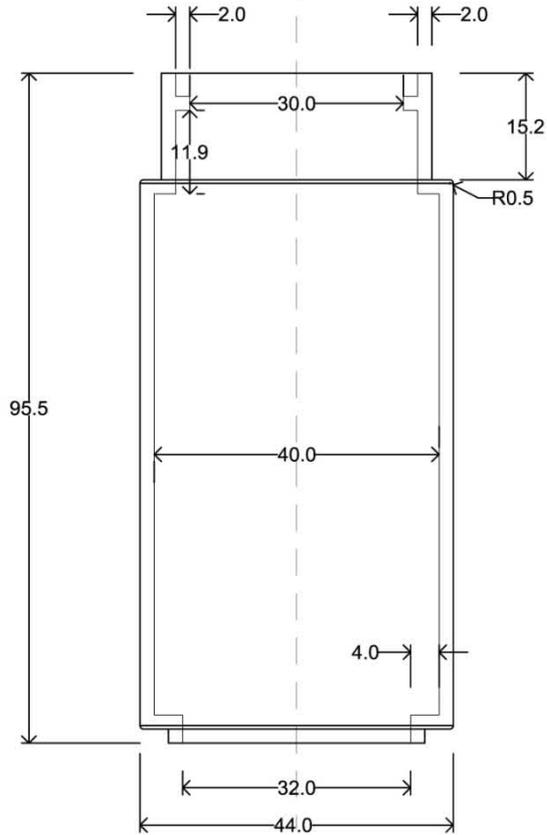
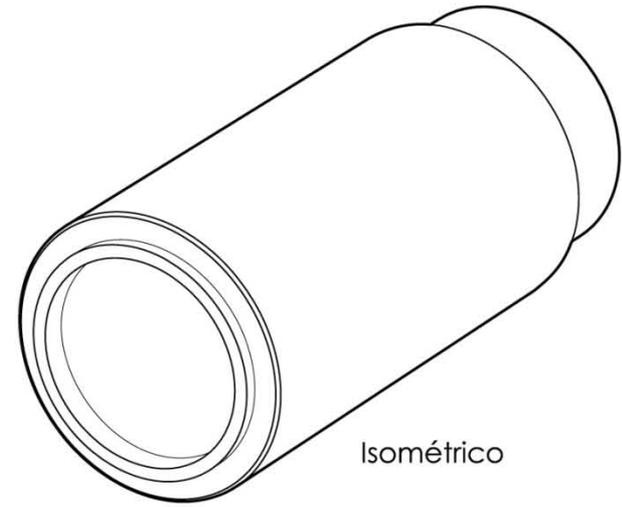
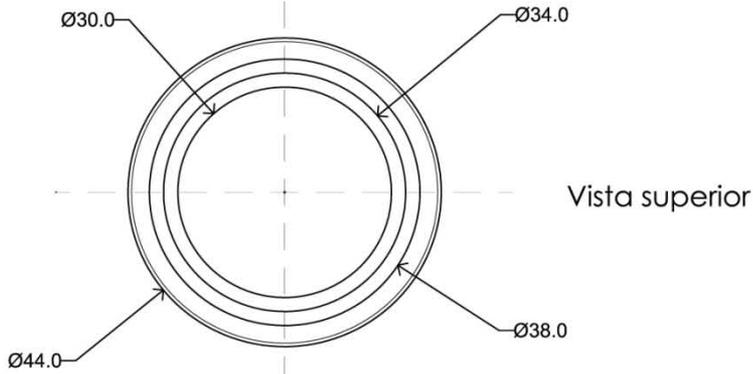
2

3

4

5

6



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // F003 // Cartucho A		Cotas: mm	13/21

A

B

C

D

1

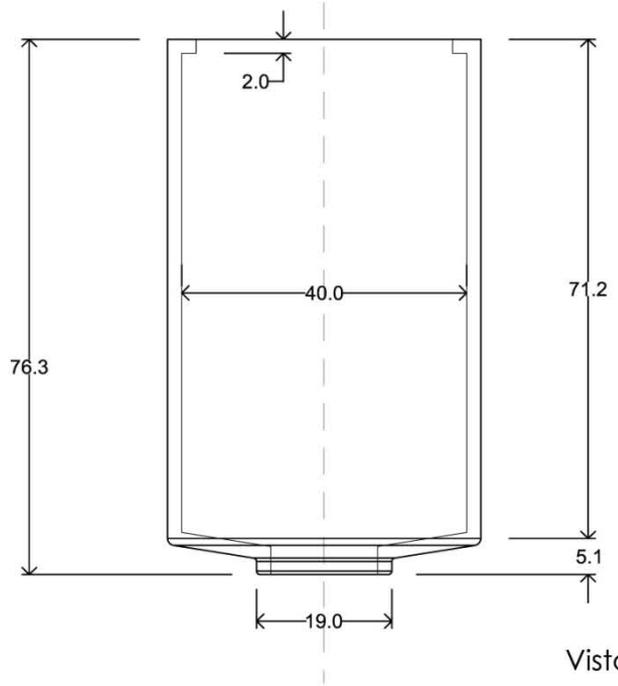
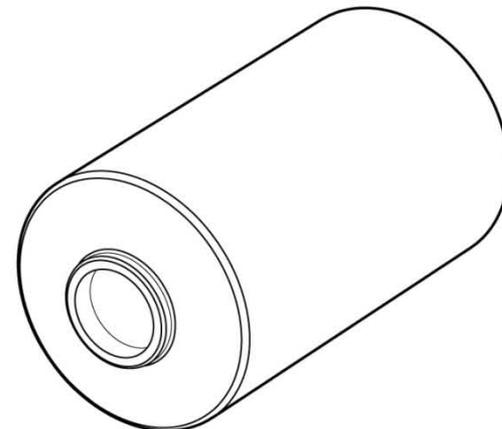
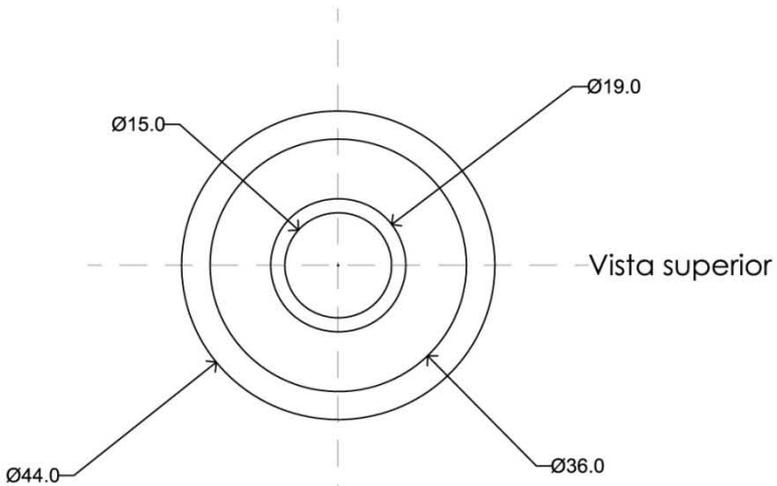
2

3

4

5

6



Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // F004 // Cartucho B		Cotas: mm	14/21

A

B

C

D

1

2

3

4

5

6

A

B

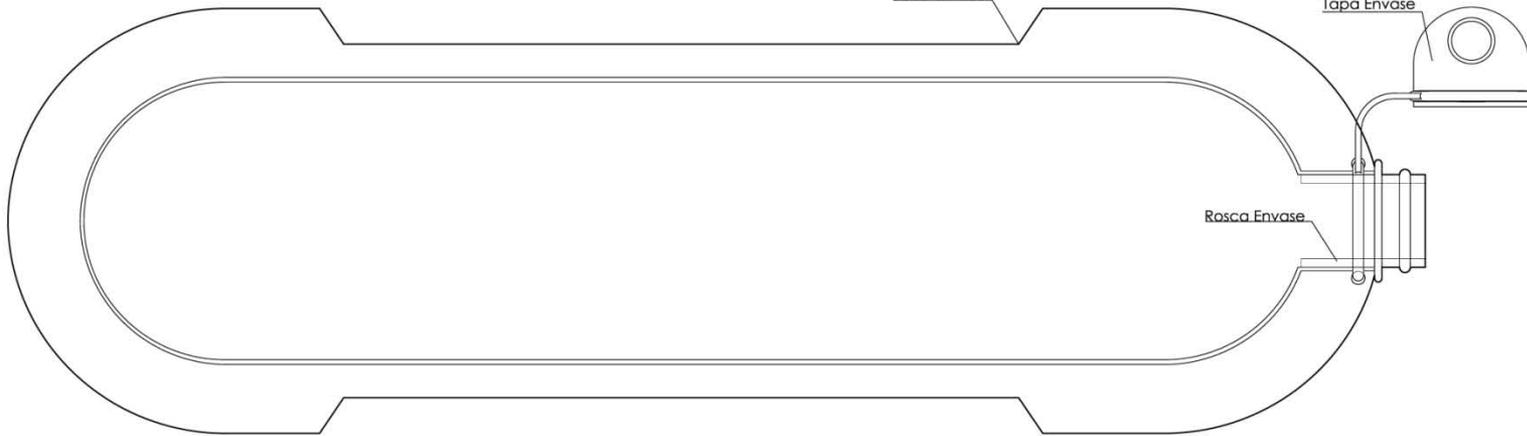
C

D

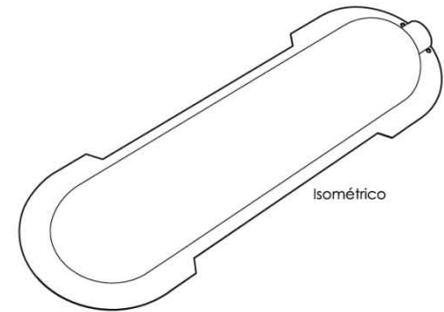
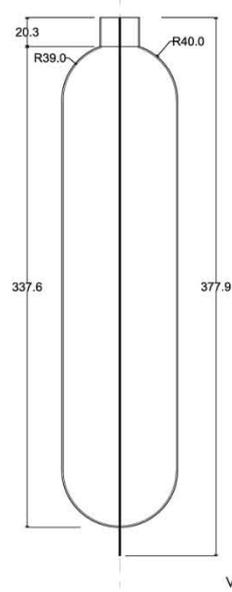
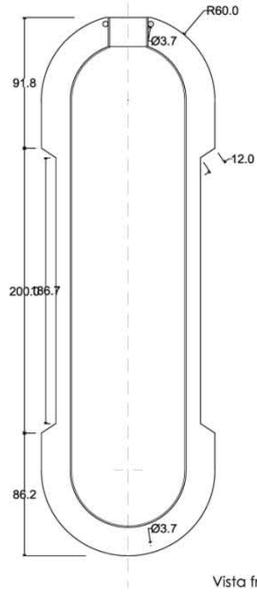
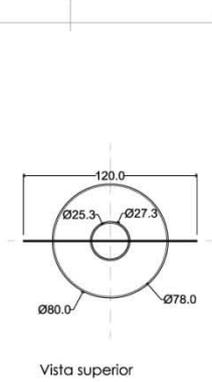
Bolsa Envase

Tapa Envase

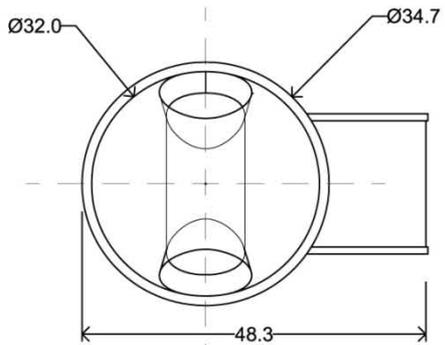
Rosca Envase



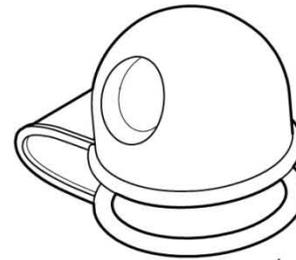
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/1
Purificador de agua		Doble Carta	
Diagrama de ensamble Envase		Cotas: mm	15/21



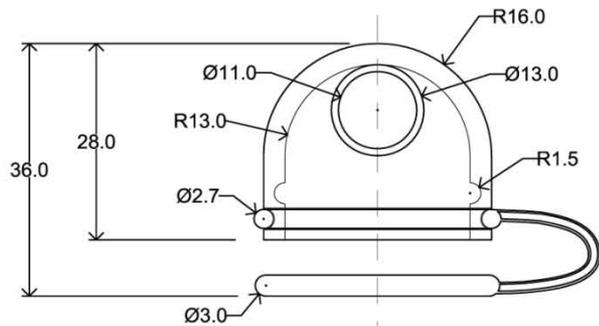
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/2.5
Purificador de agua		Doble Carta	☞☛
Vistas e Isometrico Bolsa Envase		Cotas: mm	16/21



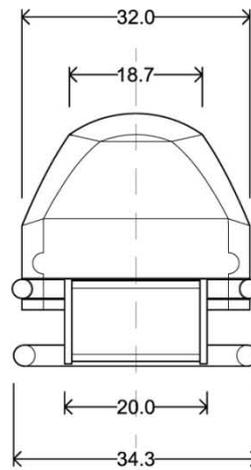
Vista superior



Isométrico



Vista frontal



Vista lateral der.

Armenta Vega Alan Eber

CIDI - UNAM

Fecha  
22-03-09ESC  
1:1

Purificador de agua

Carta

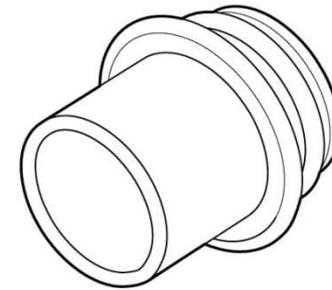
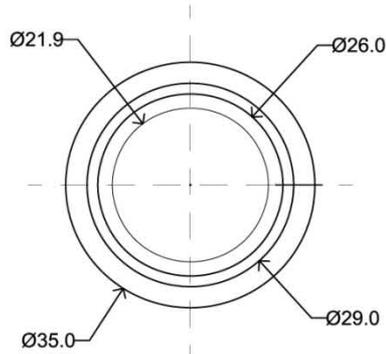


Vistas Generales // E003 // Tapa Envase

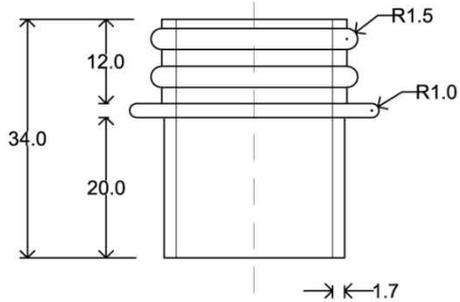
Cotas:  
mm

17/21

Vista superior

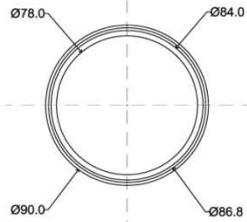


Isométrico

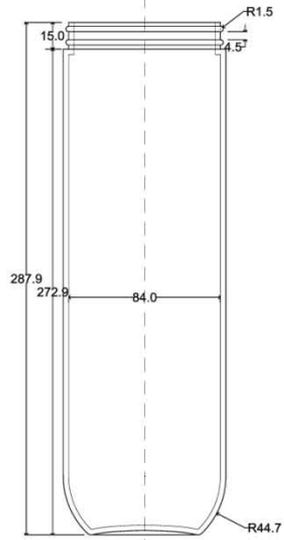


Vista frontal

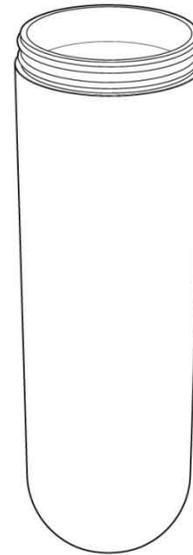
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // E002 // Rosca Envase		Cotas: mm	18/21



Vista superior



Vista frontal



Isométrico

Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1/2
Purificador de agua		Doble Carta	
Vistas e Isometrico Cuerpo Empaque		Cotas: mm	19/21

1

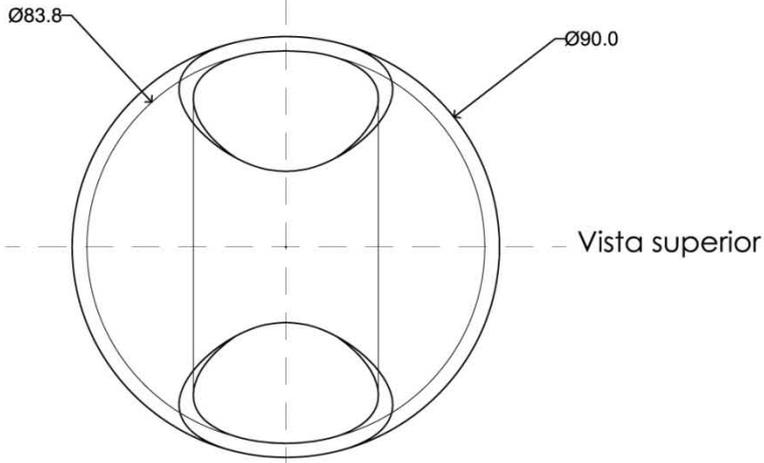
2

3

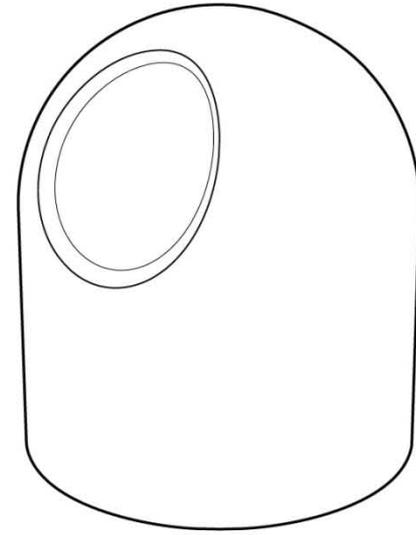
4

5

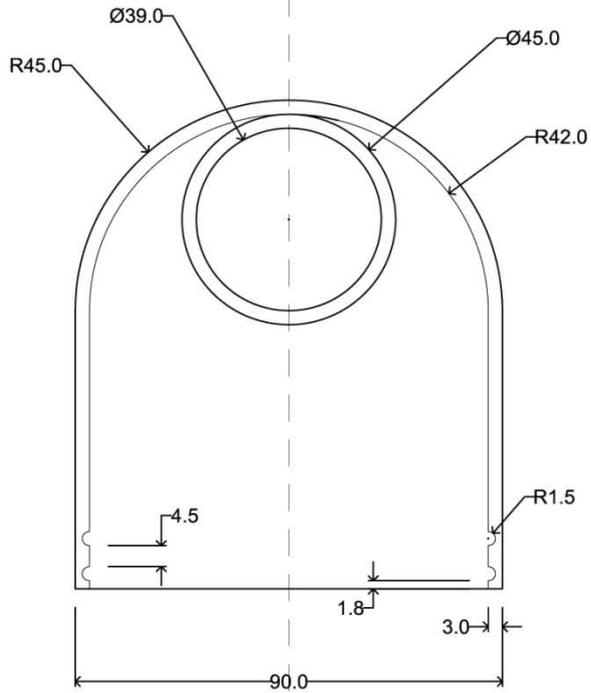
6



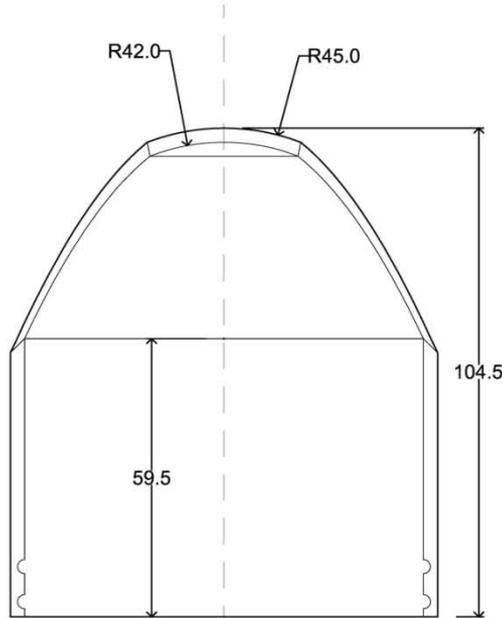
Vista superior



Isométrico



Vista frontal



Vista lateral der.

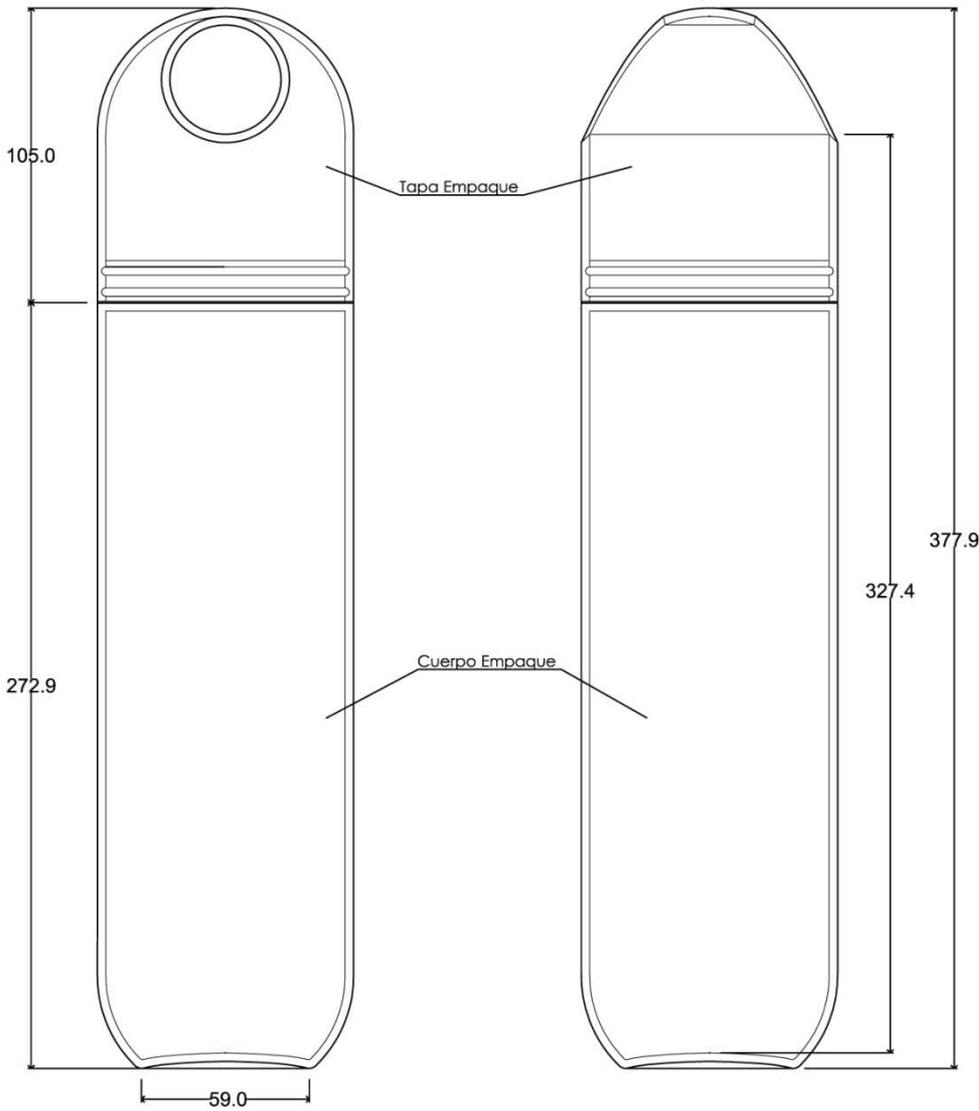
Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:1.5
Purificador de agua		Carta	
Vistas Generales // T002 // Tapa Empaque		Cotas: mm	20/21

A

B

C

D



Vista frontal

Vista lateral der.

Armenta Vega Alan Eber	CIDI - UNAM	Fecha 22-03-09	ESC 1:2.5
Purificador de agua		Carta	
Vista General// Armado Empaque		Cotas: mm	21/21

A

B

C

D