

Interfase para motivar el ahorro doméstico de agua

Tesis Profesional que para obtener el Título de Licenciado en Diseño Industrial presenta:
Edgar Raymundo Rodríguez Ramírez

Con la dirección de Arq. Arturo Treviño Arizmendi,
y la asesoría de Dr. Julio César Margain, D.I. José Luis Alegría,
D.I. Carlos Rojas, D.G. Begoña Oyamburu.

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

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: Edgar R. Rodríguez Ramírez
FECHA: 27/08/2002
FIRMA: [Firma]

México, 1 de octubre de 2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 ID

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

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 **RODRIGUEZ RAMIREZ EDGAR RAYMUNDO** No. DE CUENTA **9206164-0**
NOMBRE DE LA TESIS **Interfase para motivar el ahorro doméstico de 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 **1** de **OCTUBRE** de **2002** a las **18 00 hrs.**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a **5** septiembre 2002

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
VOCAL DR. JULIO CESAR MARGAIN COMPEAN	
SECRETARIO D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	
PRIMERSUPLLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
SEGUNDOSUPLLENTE D.G. BEGOÑA OYAMBURU HEVIA	

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ficha de trabajo

Durante la presente investigación se obtuvo la asesoría de las siguientes personas:

Ing. Alfonso García Vargas regaderas Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) Laboratorio Central Av. División del Norte 3330	datos de agua en México
Ing. Alejandro Loza Centro Nacional de Metrología (CENAM) km. 4.5 carretera a los Cues Mpo. El Marqués, Estado de México	medidores de agua y flujómetros
Lic. Alejandro Macedo de los Reyes Elena Esquivel Cajas de cartón Negrete	propiedad Industrial empaque
Danfoss México Carretera Miguel Alemán 162 Nuevo León	flujómetros
Comisión Nacional de Agua:	
Ing. Raúl de la Parra , Coordinador de Informática. Lourdes Vargas Martínez lourdes.vargas@cna.gob.mx, Gerencia de Planeación Hidráulica. Ricardo Martínez Lagunes , ricardo.martinez@cna.gob.mx. Fermín S. Rodríguez , fermin.rodriguez@cna.gob.mx	

Rubén Bello. Director de Operación de la DGCOH

CIDI, UNAM:

Prof. Carlos Ramírez Mendiola	elaboración de modelo formal
Prof. Antonio Hidalgo	elaboración de modelo formal
D.I. Carlos Rojas Leyva	elaboración de modelo de electrónica y asesoría
D.I. José Luis Alegría	procesos de producción, costos y materiales
D.G. Begoña Oyamburu	mercado, corrección de tesis
Dr. Julio César Margain	corrección de tesis
Arq. Arturo Treviño	dirección de tesis

Las siguientes bibliotecas fueron consultadas:

Biblioteca Central de la Universidad de Otago. Dunedin, Nueva Zelanda

Biblioteca de la DGCOH. Viaducto Río de la Piedad 507. Col. Granjas México

Biblioteca Clara Porset. CIDI, UNAM. C.U., D.F.

Biblioteca Central. C.U., D.F.

Perfil del producto

Mercado

Interfase para motivar el **ahorro** de agua, dirigida a compradores mayores de 25 años, sin importar el género, habitantes en **ciudades** de más de 100,000 habitantes, con servicio de agua corriente y regadera, preferentemente con hogar fijo. Producto mexicano de exportación.

A venderse en tiendas departamentales y de accesorios para baño.

Precio al público: **\$265 pesos MN**

Valores de oferta

El dispositivo **mide** el agua que se utiliza en la regadera. El usuario recibe la información, **litros** utilizados en la ducha y **hora** del día, en forma **visual** y **auditiva**; con lo que puede tomar una **decisión** consciente respecto a la duración de la ducha. Esto ayuda a **ahorrar** agua y energía, lo que se traduce en dinero.

La interfase consta de dos partes: el **medidor** funciona por medio de una turbina que gira con el flujo de agua. Tiene un imán injertado que al girar cierra el circuito de un sensor magnético cada vez que están paralelos. Por medio de un radiotransmisor se envía la información a un microcontrolador ubicado en la segunda parte: la pieza de **retroalimentación**. En esta última, se indican los litros utilizados en forma numérica y auditiva, con bips que indican los litros en decenas. También se presenta la hora del día.

La mayor parte de las piezas que se fabricarán son **inyectadas en acrílico** "irrompible" de la marca Plastiglas, del Grupo GIRSA; salvo la turbina, inyectada en Nylon. Existen juntas comerciales y partes de electrónica que se mencionan como "cajas negras".

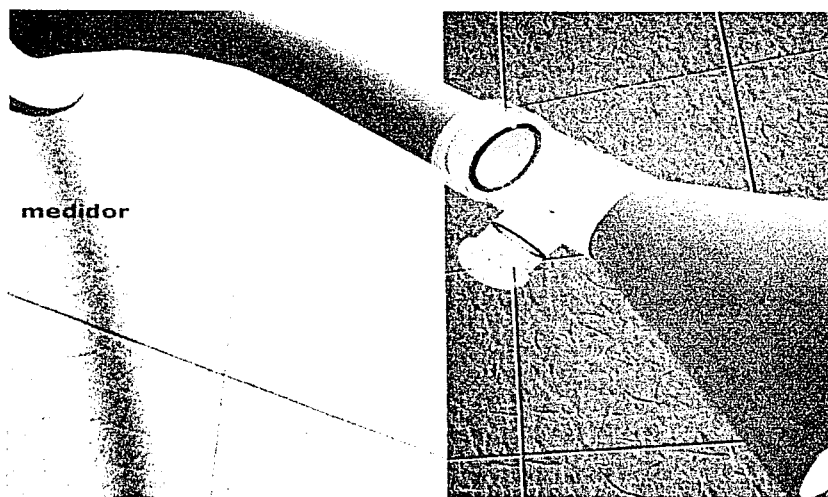
Los factores de diseño sustentable considerados son:

Objeto que motiva el ahorro de agua y energía; fabricado con un material dominante, reciclable en un 100%; fácil desensamble para reciclaje, utilizando uniones "snap"; ahorro en número de piezas.

Los **factores humanos** considerados son principalmente de ergonomía **cognitiva**, como "golfos de ejecución" y "de evaluación", memoria, retroalimentación, repetición, etc. Respecto a **antropometría** se dio la facilidad de ser un producto flexible en cuanto a su colocación para hacerlo accesible.

La **estética** es sobria, destacando más cuando presenta la información. La transparencia indica honestidad, dejando ver lo que pasa dentro del sistema; así como ligereza, no es un objeto que requiera toda la atención, hasta que él mismo la solicita con la retroalimentación. Las **influencias** estéticas son el propio proyecto Tiáloc, de la competencia Oullim Designit 2001, computadoras Macintosh G4, bocinas Harman Kardon, mouse óptico transparente Macintosh.

El producto es **patentable** en su totalidad. La solicitud de patente está en proceso mientras se imprime el presente documento.



Índice

Tláloc: Interfase para motivar el ahorro de agua en el hogar

001	Capítulo I. Introducción
001	I.1 Concepto
001	I.2 Definición de necesidad
003	I.3 Mercado
004	I.4 Definición del producto en cuanto a sus principios prácticos y su imagen
005	Capítulo II. Una sociedad sostenible
005	II.1 Los humanos y nuestro papel en el planeta
006	II.2 Protección a los humanos, protección a otras especies
008	Capítulo III. Un acercamiento al diseño industrial contemporáneo en el mundo
008	III.1 Seminario de la Educación
009	III.2 Congreso ICSID 2001
011	III.3 La participación mexicana
014	Capítulo IV. Diseño para el medio ambiente
014	IV.1 Lineamientos
016	Conclusiones y decisiones
017	Capítulo V. El agua en nuestro planeta
017	V.1 Utilización del agua en el mundo
019	V.2 Contaminación del agua
021	Capítulo VI. El agua en México
021	VI.1 La situación del agua en nuestro país
024	VI.2 El uso y pago de agua en las ciudades más grandes de México
025	VI.3 El agua en el Distrito Federal
028	VI.4 El futuro del agua en México, justificaciones para este proyecto
030	VI.6 Usos oficiales del agua
032	Capítulo VII. Enfoque del proyecto
033	Capítulo VIII. Ergonomía
033	VIII.1 Eco-ergonomía
035	VIII.2 Ergonomía cognitiva, cómo motivar el ahorro
035	VIII.2.a Modelo del proceso humano de información
036	VIII.2.b Conocimiento en la cabeza y en el mundo
037	VIII.2.c El "golfo de ejecución" y el "golfo de evaluación"
038	VIII.3 Los usuarios
039	Conclusiones y decisiones
040	Capítulo IX. Entorno de mercado
040	IX.1 Competencias de diseño sustentable
040	IX.2 El entorno de mercado
041	IX.2.a Productos similares ya existentes: regaderas
043	IX.2.b Medidores de agua
046	IX.3 Sistemas ahorradores de recursos
046	IX.3.a Sistemas automáticos de apagado
047	IX.4 Distribución del nuevo concepto
047	IX.4.a Internet
048	IX.4.b Quién lo producirá
048	IX.4.c El apoyo de la Comisión Nacional del Agua en México

049	IX.5	Los usuarios
050	IX.6	Exportación
051	IX.7	Mercadotecnia con causa
052		Conclusiones y decisiones

053 Capítulo X. Norma de regaderas
054 Conclusiones y decisiones

055	Capítulo XI. Primeros conceptos
055	XI.1 Competencia Internacional "Oullim Design it"
062	XI.2 Conceptos: solución técnica
068	Conclusiones y decisiones

069	Capítulo XII. Solución
069	XII.1 Definición y especificaciones
069	XII.2 Diagrama de funcionamiento
072	XII.3 Justificación estética e influencias
074	XII.4 El objeto
075	XII.5 Planos por pieza
089	XII.6 Costos de producción

092 Capítulo XIII. Conclusiones

095 Referencias

Capítulo I.



El agua es el recurso más importante que tenemos. Muchos países ya enfrentan graves problemas para obtener suficiente de este líquido vital, aún para repartir lo básico entre sus habitantes. Otros no tienen lo necesario para sobrevivir.

Mientras tanto, no es difícil encontrar gente **desperdiciando** agua en algunas partes del mundo, teniendo lujosamente largas duchas, dejando la llave abierta mientras se lavan los dientes, lavando el coche por horas con la manguera, no dando un comino por arreglar fugas, "ahogando" el jardín durante las horas más calientes del día...

Este proyecto busca desarrollar un sistema que **indicará** a la gente la **cantidad de agua** que utiliza para **motivarlos a ahorrar recursos**. A partir de esta premisa, se define el siguiente concepto.

I.1 Concepto

Utilizar ergonomía (eco-ergonomía y ergonomía cognitiva) para desarrollar un sistema que indique a los habitantes de una casa el uso de recursos, específicamente agua en la regadera, para de esta manera motivar el ahorro de agua.

I.2 Definición de necesidad

Debemos hacer un **uso inteligente y sostenible** de nuestros **recursos**, es una responsabilidad de todos. Aunque esperaríamos que no hubiera mucha discusión al respecto, tristemente no todos pensamos lo mismo. Ya sea por factores económicos, sociales, culturales, o por simple indiferencia, un gran número de personas no es consciente de la importancia del cuidado de nuestro medio ambiente. Sin embargo, las condiciones en las que hemos puesto al planeta son de un peligro enorme. **Miles de especies animales desaparecen cada año**, la contaminación de cuerpos acuíferos no permite su uso o están completamente secos. En México vivimos uno de los peores extremos. Siendo uno de los países con la **mayor variedad** de especies en el mundo, también somos uno de los que menos cuidan ese valioso medio ambiente. Pero repito, debemos hacer un uso inteligente y sostenible de nuestros recursos. A lo largo de la presente tesis mostraré datos y ejemplos que validen lo mencionado anteriormente.

La situación del agua en México es **alarmante**. Para empezar, **el 90 por ciento de los mantos acuíferos del país se encuentran sobreexplotados**. Cientos de miles de personas son reportadas deshidratadas cada año en nuestro país. En muchas ciudades **se pierde la mitad del agua tan sólo en fugas**, debido a las malas condiciones en las que se encuentra la infraestructura (CONAGUA, *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*).

La desigualdad en la distribución de agua potable en el país se refleja en el hecho de que **15 millones de mexicanos** -dato equivalente a 75 por ciento

Desperdicio de agua promedio en México



■ Aprovechamiento 60%
■ Desperdicio 40%

Fuente: Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas, 2002.



de la población de la zona metropolitana de la ciudad de México- no tienen acceso a ese servicio.

Actualmente el abasto total de agua en el país asciende a 170 mil litros por segundo (<http://www.cna.gob.mx>), volumen equivalente al consumo de los 20 millones de habitantes de la ciudad de México durante tres segundos. De ese total, 50 por ciento es utilizado tan sólo en las tres grandes urbes. De hecho, **ese 50 por ciento del consumo nacional del líquido se concentra en las zonas metropolitanas de la ciudad de México, de Guadalajara y de Monterrey, regiones urbanas en las que se desperdicia 40 por ciento de agua (DGCOH, 2002).**

En el campo, 153 mil localidades carecen del servicio de agua; el problema se profundiza debido a que en aquellas comunidades donde el municipio cuenta con programas de abastecimiento se pierde casi 50 por ciento en fugas, conexiones ilegales o baja capacidad de recaudación.

Además de lo anterior, sólo 10 por ciento de lo que se recolecta en el alcantarillado se somete a tratamiento adecuado de aguas negras para su reutilización, a pesar de que la capacidad instalada es de casi tres veces ese nivel (*CONAGUA, Situación del agua, 2002*).

Entre las estrategias planteadas por las autoridades para atacar estos problemas están la orientación de los subsidios para la construcción y terminación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en comunidades rurales, zonas en condiciones de pobreza y de pobreza extrema, y en comunidades indígenas, donde se concentra 47.5 y 79.1 por ciento respectivamente de los rezagos existentes en ambos rubros. De igual forma se propone incrementar el nivel de tratamiento de aguas residuales en todo el país, con especial énfasis en el Valle de México. Pero las propuestas no llegan a concretizarse con la rapidez ni eficacia necesarias (*CONAGUA, Situación del agua, 2002*).

La disponibilidad de agua en la región del Valle de México es de 230 metros cúbicos por habitante al año, la más baja del país. En el DF, el consumo promedio por habitante es de **223 litros al día** (*CONAGUA, Suministro de Agua 2000*), **de los cuales alrededor de 100 litros se desperdician** (*DGCOH, 2002*).

Para el 2025 se espera que el país esté en un **25% por debajo de las necesidades "normales" de agua por habitante**, cifra que es de hecho bastante conservadora, ya que el problema existe ya. Justo ahora nos encontramos por debajo de la cantidad de agua que requerimos, ya sea por desperdicio, fugas o mala administración (*Water Sanitation Report. Johannesburg Summit, 2002*).

Víctor Papanek sugiere tres diferentes formas de **actuar** ante el problema. La primera es ser activistas individuales, donde vamos a marchas, separamos nuestra basura para el reciclaje, reducimos el uso del automóvil, etc. La segunda es una completa **indiferencia** "dejémoslo a los expertos", pero ¿quiénes son los expertos? Muchas veces creemos que existen expertos únicamente dedicados a resolver estos problemas, pero en la mayoría de los casos esto no es cierto. La tercera es hacer algo con respecto a nuestras posiciones en la sociedad. Los políticos, abogados y gerentes de empresas tienen una posición en la que sus decisiones pueden hacer un cambio importante. Asimismo, los diseñadores tenemos una posición parecida, en la que el uso de nuestras ideas puede ayudar a mejorar la situación de nuestros ecosistemas (*Papanek, 1995*).

Esa es la primera necesidad, la **necesidad ética** de desarrollar un producto útil, para nuestra sociedad y medio ambiente.

Ahora bien, hay mucha gente que tiene un genuino **interés** en el medio ambiente.

Los primeros consumidores serían las personas ya interesadas en el medio ambiente.



No tenemos la información de cuantos recursos utilizamos a la mano.

Gente a quien le gustaría mejorar las condiciones de nuestro planeta y quien intenta tener el ahorro de recursos como una actividad diaria. El problema con ellos es que nunca saben **cuánto** están usando. Por ejemplo la electricidad. Sabemos cuánta electricidad usamos cuando nos llega el recibo. En algunos países eso no siempre refleja el consumo real. Por ejemplo en Nueva Zelanda, el importe a pagar depende de diferentes precios (verano o invierno), cálculos que no reflejan el consumo real (un mes la compañía calculó muy poco y al siguiente mes se cobra lo que faltaba, esto permite aminorar el número de visitas para leer el medidor, pero no ofrece información fiable en cuanto al gasto diario de energía), al final es muy difícil saber si el **consumo** de electricidad en ciertos aparatos fue más de lo necesario.

Algo peor ocurre con el agua. En México tenemos "**retroalimentación**" tal vez una vez al mes, cuando pagamos el recibo y es demasiado tarde para gastar menos agua por ese periodo. Una vez al año no es suficiente. Aún la gente que desea ahorrar agua cae en la tentación de tener duchas muy largas o jalar la cadena del excusado demasiadas veces. En muchas ocasiones, esto ocurre porque los usuarios no tienen información visible que les permita saber la cantidad de recursos que han usado. Si la información estuviera de alguna manera presente, entonces el usuario podría tomar una decisión consciente y responsable, basada en información objetiva. Tenemos que poner el **conocimiento presente en el mundo**, para que los usuarios lo utilicen, y debe ser visible (*Norman, 1988*).

"Muy bien, he estado suficiente tiempo en la ducha, es hora de salir."

"¡No puede ser, he usado 200 litros de agua tan sólo en el excusado hoy!"

"Siempre tengo duchas muy cortas, hoy merezco quedarme un poco más."

"No puedo creer que con el lavaplatos ahorramos mas agua que lavando la vajilla a mano"

Este proyecto intenta dar esa información. La información acerca del uso de recursos para que la gente pueda tomar la mejor decisión. Con esto, sabrán si verdaderamente están ahorrando recursos; el mismo sistema servirá de motivador para ahorrar agua.

I.3 Mercado

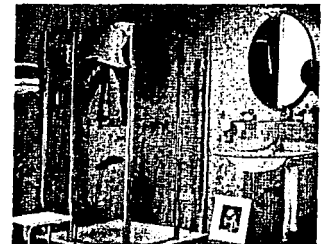
Hay un número de personas interesadas en ahorrar recursos, pero no tienen la oportunidad de saber a ciencia cierta la cantidad que utilizan. Este producto está principalmente dirigido a ellos. Porque leen revistas relacionadas con el medio ambiente, participan de alguna manera en actividades para la protección de los ecosistemas.

Es para la gente que tiene una semilla plantada con la conciencia del **desarrollo sostenible**. Gente que platica en cafés acerca de los acontecimientos en el mundo, lee los periódicos y tiene una mínima educación que le permite tener una perspectiva amplia.

Esto no quiere decir que está dirigida a "intelectuales". Sino a personas responsables y con interés en nuestros recursos. Es un accesorio



Los consumidores también incluirían un mercado más amplio al ofrecer funciones como indicar la hora.



para el hogar responsable.

El **rango** de audiencia debe **agrandarse** al ofrecer una distribución más amplia. Al mismo tiempo de impulsar el producto, se impulsará el pensamiento de una sociedad sostenible, centralizando el mercado a gente en **ciudades**. Por ello propongo que se busquen vías de distribución al extranjero, un producto de exportación producido en México.

Una forma de comercialización es a través de arquitectos, constructores y gobiernos, haciéndolo un objeto necesario para toda casa.

Igualmente, puede participar en **competencias** de diseño en general y de **diseño sostenible** en particular. La mayor parte de las competencias internacionales incluyen un rubro para diseño sostenible. Esto último muestra la creciente necesidad de este tipo de proyectos dentro del mundo del diseño.

En el capítulo de "mercado", mencionaré algunas de las posibles **vías de distribución**, analizando los objetos que cumplen con funciones similares.

Finalmente, una de las ventajas que se utilizarán en su campaña de mercadotecnia, es el **ahorro tanto de agua como de energía** que el uso del producto conlleva. Esta **ventaja económica** es de gran importancia.

El mercado debe abarcar un amplio rango de la población.

I.4 Definición del producto en cuanto a sus principios prácticos y su imagen

Los datos indican que los lugares de mayor utilización de agua en una **casa** son el **excusado y la regadera**. Las cifras varían pero son alrededor de **60 litros al día por persona** para el excusado y 60 para la regadera (*Gleick, 1998*). Particularmente en México esta cifra puede elevarse, dependiendo del lugar, hasta a más de 100 litros, en parte debido al desperdicio (*CONAGUA, Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2001*). Tomando esto en cuenta he intentando enfocar mi proyecto a un problema específico, **la regadera**.

La definición de la función del producto es muy sencilla: **indicar la cantidad de agua que la persona usa en la regadera**, utilizando diferentes sentidos (auditivo y visual), en una forma amigable. Al conocer el usuario la cantidad de agua utilizada, estará en una mejor posición para tomar una decisión consciente: **ahorrar agua**.

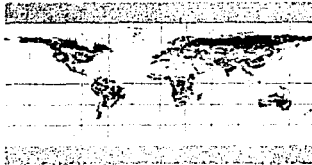
Es un producto amigable, sin caer en la imagen de juguete, debido a que da información sin **"forzar funciones"**. Es decir, evita que el usuario se sienta obligado a realizar una acción a través del objeto (*Wickens, 1996*). La información que indica **no debe ser menospreciada**.

Debe ser un producto que atraiga a la gente que ya está interesada en la protección del medio ambiente en un principio. Pero también debe estar disponible a un rango más abierto de la población, la estética debe permitir esto.

Al ser la regadera, junto con el excusado, uno de los artículos que más agua consumen, la presente investigación se centrará en éste espacio.

Capítulo II.

Una sociedad sostenible



Ecoregiones del mundo

II.1 Los humanos y nuestro papel en el planeta

En nuestro país es **poca** la gente que se **preocupa** por el medio ambiente.

Durante 1999 tuve la oportunidad de estudiar por un año en la Escuela Nacional Superior de Creación Industrial (ENSCI) "Les Ateliers", en **París, Francia**. Cuando llegué, lo primero que buscaba encontrar era "el **desarrollo**", un lugar "civilizado", y que mejor lugar que París, la Ciudad Luz.

Una amiga que vino a ENSCI al mismo tiempo que yo, decidió practicar sus habilidades artísticas durante las primeras semanas. Su obra llamada "Mis primeras impresiones de París", estaba constituida por tres acrílicos sobre madera. Me explicó que cada uno de los cuadros expresaba la **primera fuerte impresión** que ella tuvo al llegar a la ciudad, sobre todo al mirar al piso. El primer cuadro era la perfecta imagen de **excremento** de perro. La segunda eran **colillas de cigarro**. La tercera miles de boletos del metro. ¿Por qué donde yo buscaba encontrar civilización ella encontró excremento de perro?

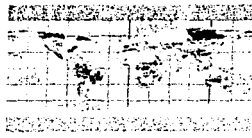
Un año y medio después de llegar a París, fui a **Nueva Zelanda**. El país de donde mi amiga es originaria y está considerado entre uno de los mejores 10 países (**sexto lugar** para ser precisos) en preocupación y **acciones** para mejorar los problemas ambientales (*fuentes: <http://www.worldwater.org>*). Desde el cielo, Nueva Zelanda es un país verde. Verde y azul... o por lo menos eso es lo que parece.

El **desarrollo** de las grandes ciudades acarrea problemas, es cierto. Pero se debe tener cuidado al atacar el desarrollo económico y tecnológico y culparlos de los problemas de la sociedad. Es el mal manejo y mala aplicación de estos desarrollos los que acarrea problemas. Este es un punto primordial, se debe **apoyar** el desarrollo pero de una manera **cuidadosa, estudiando** profundamente los **cambios** que el desarrollo acarrea tanto en la sociedad como en el medio ambiente, sólo de esta manera conseguiremos un desarrollo sostenible. Veamos una cifra rápidamente. Del 50 al **75 por ciento** de los **recursos** que entran a las economías industriales son regresadas al medio ambiente como **desechos** en el lapso de un año.

Aún en países preocupados por el medio ambiente como Francia, se encontrarán problemas como basura en las calles y... excremento de perro. La impresión de mi amiga fue más fuerte porque ella viene de un país mucho más limpio, aclamado como un lugar donde se ha logrado un **desarrollo económico sin perturbar** demasiado el **medio ambiente**. Una de las razones es que en Nueva Zelanda tan sólo viven 3.8 millones de personas, la densidad de la población es muy baja.

Pero Nueva Zelanda no es un perfecto ejemplo de ecología. Es cierto que aún tiene un gran número de bosques, la protección a las especies animales es excepcional y cada vez más fuerte, la **conciencia** general de la población es alta, la **limpieza** de los mantos acuíferos es generalmente buena, es un país declarado **nuclearmente libre** y está tratando de ser libre de genética modificada también. Pero también tiene sus malos puntos. Es el país con mayor número de automóviles per cápita en el mundo, lo que acarrea contaminación en ciudades de un millón de habitantes (Auckland). Es un país verde, en parte porque la mayoría de los bosques fueron destruidos y ahora predominan los campos para

Aunque en algunos países se están llevando a cabo prácticas para desarrollar una sociedad sostenible, aún falta mucho por hacer, principalmente en países como el nuestro.



Áreas de prioridad ecológica

Los seres humanos evolucionamos tratando de protegernos de los agentes naturales.

Ahora estamos en un momento donde podemos seguir nuestro desarrollo dentro de una sociedad sostenible.

Sin embargo, seguimos dañando nuestro medio ambiente y las otras especies con las que deberíamos convivir.

pastoreo. En Nueva Zelanda, actualmente, hay 45 millones de ovejas. Hay 13 ovejas por persona. La producción de basura per cápita es casi tan grande como en los Estados Unidos de América.

En el mundo podemos encontrar países que están haciendo esfuerzos por vivir en mejor **armonía** con el medio ambiente, como Finlandia y Nueva Zelanda, pero aún hay mucho por hacer. Especialmente en países como el nuestro, México, que en el conteo de los países con mejores acciones para el medio ambiente, está en el número **75** (*United Nations Environment Programme*, <http://www.unep.org>).

II.2 Protección a los humanos, protección a otras especies

El **desarrollo tecnológico** como civilización, ha traído una consecuencia notable: hemos creado, y seguimos creando, un **medio ambiente artificial** en la búsqueda de **seguridad y confort**.

En un principio, el ser humano buscó la seguridad como especie para defenderse de **agentes naturales** como animales y clima. La **producción de objetos**, espacios y sistemas que les permitieron esta primera **satisfacción** de sobrevivir, después se han ido perfeccionando y esparciendo en una gran diversidad. Ahora esto nos permite tener una **amplia gama** de opciones tanto en **productos**, como espacios y sistemas, que ofrecen seguridad y confort.

Los primeros objetos "diseñados", aquellos por los que nos convertimos en especie humana, fueron concebidos con la idea primera de sobrevivencia. Cuando la necesidad de sobrevivir fue satisfecha, entonces continuamos la creación de este medio ambiente artificial en el que vivimos, principalmente en las grandes ciudades.

Los humanos no se detuvieron a **reflexionar** acerca de las repercusiones de construir un nuevo medio ambiente. La nueva "biosfera" que por cierto nos está dejando solos en este planeta.

Al crear una biosfera artificial, se destruyeron los ecosistemas que existían en el planeta y que eran el **hábitat** de millones de especies, la mayoría de las cuales hemos puesto en **peligro de extinción**. La revista "National Geographic" presenta algunas cifras interesantes en su número de octubre de 2001.

Millones de plantas y animales desaparecieron durante cinco "grandes extinciones masivas" de hace 440 a 65 millones de años. "Desde entonces los humanos **colonizaron** los continentes e islas del mundo entero. Las acciones, como la caza excesiva y la destrucción de hábitats, han incrementado dramáticamente la extinción de especies". Antes de la llegada de los humanos, la extinción de especies por causas naturales como cambios climáticos, promediaba **una especie por cada millón de especies al año**. Ese número es ahora tal vez **10,000 veces más grande**. Expertos en la materia consideran estas cifras como una **sexta extinción en masa**, causada principalmente por influencia humana. Países como Brasil, Indonesia y China tienen el mayor número de especies en peligro de extinción.

Hemos olvidado compartir el planeta, lo cual no quiere decir que lo poseemos. Desarrollamos la capacidad de transformar nuestro medio ambiente para nuestro beneficio, ahora es el momento de detenernos a pensar si éste ha sido realmente un **beneficio** y medir los errores cometidos. Si queremos sobrevivir, debemos desarrollar una sociedad sostenible, en el que el uso de recursos permita un bienestar para todos los habitantes del planeta, y para el planeta mismo.

Más de **11,000 especies vegetales y animales serán extintas** en el futuro cercano, dice un estudio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, siglas en Inglés, 1997). Se tomaron en cuenta menos de 0.1% de las especies conocidas de insectos, se estima que un cuarto de todas las especies de mamíferos y un octavo de todas las variedades de aves, están en riesgo. Tristemente, desde 1996, el número de especies de primates en riesgo crítico ha crecido de 13 a 19.

Se ha mencionado que uno de los factores que han influido fuertemente en la extinción de especies vegetales y animales es la destrucción de los hábitats naturales. Nos hemos dispersado por todo el globo terráqueo, algunas veces sin importarnos lo que hay que destruir en el camino. Otras veces sin educación o información necesaria para entender las consecuencias de nuestros actos. Uno de los problemas a los que la humanidad ha tenido que enfrentarse durante la Historia, y que aún nos cuesta trabajo entender su importancia, es **la falta de agua potable**.



Somos responsables de miles de extinciones de plantas y animales .

Capítulo III. Un acercamiento al diseño industrial contemporáneo en el mundo

El Congreso bienal del ICSID dicta pautas a los diseñadores industriales del mundo, el último en celebrarse fue en octubre 2001, en Seoul, Corea.

El **Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial** (ICSID, Inglés) organiza un congreso cada dos años para discutir la situación del diseño industrial en el mundo. Asimismo, propone lineamientos para una mejor práctica de esta disciplina reuniendo a cientos de personas de todo el mundo, quienes discuten e intercambian ideas y opiniones durante el Congreso. Ésta es considerada la **reunión más importante de diseñadores industriales** a escala mundial.

Corea del Sur fue la sede del Congreso del ICSID 2001, en la ciudad capital de **Seúl**. El tema de ambos eventos fue "Oullim", palabra coreana que significa el balance y armonía de los elementos en un todo. A partir del principio de Oullim, se buscó encontrar los **paradigmas** actuales del diseño industrial, discutirlos y tratar de encontrar el mejor camino a seguir para los años venideros.

A continuación se presentará una pequeña sinopsis de lo que fueron el Seminario y el Congreso, así como conclusiones que analizan brevemente las pláticas impartidas en el Congreso y su relevancia al **diseño industrial en México**. Debido al gran número de oradores, durante el presente texto tan sólo se hablará de las pláticas que el autor encuentra relevantes para probar dos puntos: la importancia del diseño centrado a usuarios reales, y la necesidad de una práctica responsable del diseño en cuanto al medio ambiente y uso de recursos.

III.1 Seminario de la Educación

El Congreso se inauguró con el Seminario de la Educación, con la participación de estudiantes de diversos países del mundo.

El Seminario fue dividido en dos partes; en una conferencistas dieron pláticas con temas relevantes al diseño industrial, con la finalidad de encontrar cuál es el paradigma en la enseñanza del diseño actual. Por otro lado, estudiantes trabajaron en un taller dividido en varios temas: transporte, información, medio ambiente, espacio y moda. La mayor parte de los participantes en los talleres fueron estudiantes coreanos, completados por jóvenes provenientes de **Australia, Francia, Nueva Zelanda y México**. Los participantes extranjeros fueron invitados al Seminario y al Congreso debido a sus logros en la **competencia "Oullim Design it"**.

Esta competencia internacional fue lanzada por el Primer Ministro de Inglaterra, **Tony Blair**, en un esfuerzo conjunto entre la **Gran Bretaña y Corea** por impulsar el desarrollo de proyectos de diseño industrial en los que los integrantes trabajaran en diferentes partes del mundo y se comunicaran mediante el uso de **Internet**. El proyecto ganador fue una regadera que indica la cantidad de agua utilizada durante la ducha, para así motivar el ahorro del agua. Una idea ad-hoc con el principio de armonía del Congreso, armonía entre los seres humanos y los recursos de su planeta. Este proyecto fue dirigido por el autor, y representó el inicio del proyecto de tesis.

Teodorescu habló del peligro de usar la especulación e intuición en el proceso del diseño.

De los **ponentes** en el Seminario me permitiré citar dos. **Georges Teodorescu**, representando Alemania, nos habló del peligro de utilizar la especulación e intuición al solucionar proyectos de diseño. Uno de los ejemplos presentados fue la **televisión Starck** (de hecho diseñada por Matali Crasset, quien era estudiante de Starck en ese entonces), con una carcasa hecha de madera reciclada comprimida. Teodorescu señala que aún cuando este objeto está catalogado como un diseño ecológicamente amigable, no lo es. El **pegamento**

utilizado para comprimir la madera es un formaldehído **altamente tóxico**, que provocará tantos o más problemas de **contaminación** al desecharse como sus similares de plástico. La **pobre investigación** al desarrollar la televisión y el no conocimiento de las posibles consecuencias permitió un diseño que es contradictorio con sus primeras intenciones.

Otra de las pláticas más interesantes la dio **Ron Nabarro**, del Instituto Tecnológico de Israel. Nabarro indicó la necesidad de entender que los jóvenes que ahora estudian diseño, se enfrentarán a un mundo laboral muy diferente al actual en cuanto a aspectos sociales, tecnológicos, culturales. Urgió en el Seminario de la Educación a los profesores para que provean de los instrumentos necesarios a los alumnos que tomarán los nuevos roles y en particular las nuevas responsabilidades. Indicó que aunque el antiguo paradigma "la principal función del diseño es hacer cosas bellas y deseables" es bien conocido y aún algunos diseñadores lo aplican, los **nuevos paradigmas** deben crear gente que sea **receptiva, inteligente, atenta a nuevos escenarios, creativos y con liderazgo**.

Las Universidades Coreanas hacen gran énfasis en producir realmente los proyectos estudiantiles.

El Seminario terminó con una visita a la **Universidad Kyugwon**, donde se hizo énfasis a los **proyectos** hechos por estudiantes y **producidos** por fábricas de la misma ciudad. En el departamento de diseño se trabaja únicamente en proyectos para empresas reales, quienes aportan contribuciones económicas para permanentemente mejorar las instalaciones de la escuela. Esa misma noche se inauguró el Congreso ICSID en Seúl.

III.2 Congreso ICSID 2001

El auditorio del **World Trade Center en Seúl** albergó la inauguración del Congreso y algunas de sus pláticas. El discurso de bienvenida fue dado por el **Presidente de Corea Kim Dae-Jung**, quien habló de la importancia del diseño en su país y el gran apoyo que su gobierno le proporciona.

La intención de los organizadores del ICSID era basar la discusión general de todo el Congreso sobre la plática de apertura por parte de Jacques Attali, el economista más reconocido mundialmente. Desafortunadamente no asistió personalmente, pero su ponencial fue leída de todas maneras.

La lectura de Attali se centró en valores éticos de moralidad, sutilidad y hospitalidad.

Attali nos dice que el siglo XXI será uno en el que nos moveremos de ser una especie sedentaria a vivir una **vida principalmente nómada**, de vivir en familias a **vivir en redes**, de vivir en pequeños círculos a vivir en **mundos infinitos**. Será el siglo en el que se demandará la **belleza**, en el que se debe reemplazar y suplementar la demanda por lo **sagrado**...

...los nuevos valores éticos serán, entonces, aquellos de viajar, moralidad, sutileza y hospitalidad. Pero se corre el peligro de que éste sea también el siglo de la soledad para algunas personas. Así como ningún objeto que no sea "bello" será aceptado, también se debe crear un comportamiento estético que vaya más allá al incluir hospitalidad, fraternidad y amor, todos en armonía.

Bill Moodridge fue el representante de una de las firmas más conocidas de diseño industrial, **IDEO design**. Su plática fue una presentación del método de trabajo que siguen en su compañía. En un video, mostró un ejemplo de diseño de uso interno. Se trata de un sistema de pizarrones que pueden ponerse



de entender al usuario, en el proceso del diseño.

sobre los escritorios, colgarse, almacenarse, unirse con otros, moverse de un lugar a otro, todo esto facilitando el trabajo en equipo que es un punto esencial para IDEO.

Moodridge dio toda una cátedra acerca del **proceso del diseño**, en el que un punto básico es entender realmente al usuario, sus características, cualidades, sentimientos, etc., pero no en una situación de laboratorio, sino en su vida real, y éste es un punto muy importante. Las nuevas formas de **investigación y desarrollo** que propone IDEO van desde un nivel micro con observaciones de campo y foco en grupos, hasta un nivel macro en el que masivas investigaciones de mercado y etnografía son llevadas a cabo.



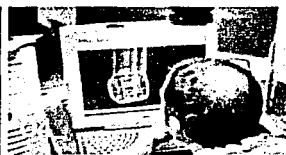
01 Creating a life size model



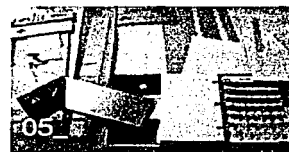
02 Inspecting a prototype



03 Creating sketches on a project



04 Building a three dimensional model



05 Specifying colors and materials



06 Attention to details



07 Back up your beliefs



08 Build consensus

Proceso de diseño en la División de Diseño Industrial, en IDEO

Amrik Kalsi, de Kenya y representante de las Naciones Unidas habló del medio ambiente y **ecología**, proporcionando cifras alarmantes en cuanto al uso de nuestros recursos y condiciones de las especies que habitan este planeta. Un número para recordar es que **dos terceras partes de la población mundial tienen algún tipo de problema para obtener agua potable**.

Dentro del Congreso existieron dos tópicos que fueron repetidos constantemente.

El primero es la visión de un **ser humano** como tal, como ser humano con sentimientos, diferentes unos de otros, dentro de una realidad complicada que dista mucho de copiar situaciones de estudio en laboratorio. Se habló de un diseño centrado al ser humano pero ya no visto como un sistema hombre-máquina, sino como personas dentro de una realidad propia.

El segundo punto importante fue la discusión acerca de la **responsabilidad de los diseñadores y nuestras decisiones respecto al medio ambiente**. No hay vuelta de hoja, la creación de una sociedad sostenible es primordial. La principal armonía que se decidió buscar en el Congreso es la armonía entre la especie humana y el planeta. Para esto se necesita un uso sostenible de nuestros recursos y una responsabilidad ética por parte de todas los integrantes de la sociedad.

Se habló también de lo difícil que es para ciertos países desarrollar una sociedad sostenible debido a sus **problemas económicos**. Esto es cierto, los países **económicamente en vías de desarrollo** tienen mayores problemas para alcanzar esta meta, por diversas razones. Entre ellas la falta de educación y conciencia de la población respecto a los problemas ambientales, la falta de

Dos puntos se repitieron constantemente, el diseño para el ser humano, y el diseño para una sociedad sostenible.

presupuesto para hacer los cambios necesarios, la corrupción. En muchos países la prioridad es lograr la **supervivencia** de la población, lo que hace difícil el preocuparse por el medio ambiente. Pero es curioso que es precisamente en esos países donde soluciones ingeniosas se han generado para hacer un uso óptimo de los recursos. Por supuesto, si lo vemos desde ese punto de vista, es obvio que las poblaciones que menos tienen harán todo lo posible por hacer el uso más eficiente de sus recursos. Esto está respaldado por la plática de **Uday Athavankar**, del Centro de Diseño Industrial en **Mumbai, India**, "**Retos de medidas desesperadas**", donde expuso las condiciones del diseño en su país y los retos a los que se enfrenta.

III.3 La participación mexicana

Los países en situaciones extremas tienden a aprovechar mejor sus recursos en ciertos aspectos, pero también a explotarlos de una manera descontrolada.

En México no estamos en una situación privilegiada, nos encontramos en situaciones extremas que se deben solucionar. Hemos perdido más del **80% de bosques** que teníamos al inicio del siglo, estamos extinguiendo a las especies animales, la mayoría de nuestros ríos están contaminados y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) estima que dentro de 25 años nuestras reservas de agua potable se agotarían si seguimos al mismo ritmo. **La Ciudad de México sigue siendo una de las tres más contaminadas del mundo en cuanto a calidad del aire** (*World Health Organization, 2002*). La pregunta principal, para nosotros diseñadores, es si estamos en posición de hacer un cambio positivo al respecto.

Por ello fue muy interesante escuchar lo que un orador mexicano tenía que decir en el Congreso. Aún cuando había más programados (Martha Patricia Zarza Delgado, con una plática acerca de las diferencias entre productos para remover vellos para hombres y mujeres; así como el escritor del presente artículo, Edgar Rodríguez Ramírez, ganador de la competencia internacional "Oullim Design it"), las cancelaciones de la algunas veces mala organización del Congreso tan sólo permitieron la plática de un mexicano. Manuel Álvarez Fuentes es el **Representante Regional del ICSID en América** y director de la agencia Diseño Corporativo, establecida en Querétaro.

La plática de Manuel se centró en la **promoción del diseño en Latinoamérica**. Siendo la producción en esta parte del mundo primordialmente llevada a cabo por microempresas, le es muy difícil a las compañías invertir en investigación y desarrollo. Esto implica que la mayoría de los objetos que se producen en Latinoamérica sean diseñados en otros países. Las consecuencias de esta práctica son claras. Nos encontramos con productos diseñados para otro tipo de personas, usuarios diferentes, para climas diferentes, para ecosistemas diferentes, para otras culturas.

Tan sólo tenemos que ver la publicidad en la televisión por unos minutos para respaldar lo que Manuel indica y darnos cuenta que el prototipo de usuario presentado dista mucho de la **realidad mexicana**. Mujeres altas, delgadas, con piel y ojos claros no son la media de la población latinoamericana. Nuestra belleza es diferente y deberíamos estar orgullosos de ella. Otro problema es la antropometría aplicada a los objetos. Los habitáculos de los coches de Estados Unidos, por ejemplo, son grandes para los mexicanos que figuramos dentro de las poblaciones más bajas en estatura del mundo, junto con Vietnam. El diseño de edificios de vidrio se vuelve **una tortura** cuando se vive el efecto invernadero en el verano de los trópicos. Esas soluciones de diseño no son las mejores para nuestros países. Tan sólo estamos aplicando una de las falacias de ergonomía: ya que los humanos somos tan adaptables (y sobre todo los mexicanos), pues no importa. Esto no debería ser así.

Manuel indicó un aspecto positivo. Si bien los diseñadores aún no jugamos un

CONCLUSIONES: diseñar para los usuarios con una responsabilidad social teniendo en mente lograr una sociedad sostenible

Proyectos que reflejan principios de diseño sostenible son posibles y pueden ser altamente exitosos, como lo prueba el inicio de la presente tesis.

papel principal en la **toma de decisiones**, esto está cambiando. La promoción del diseño toma cada vez más fuerza y está siendo impulsada, por fin, por los gobiernos. Ahora bien, me pregunto qué es lo que vamos a hacer los diseñadores cuando lleguemos a estar en una posición de poder tomar decisiones. Esto significa también, por supuesto, que tendremos mayores responsabilidades. Así que debemos estar preparados para afrontarlas.

De las pláticas llevadas a cabo en el Congreso puedo indicar algunas **conclusiones. Los diseñadores debemos ser receptivos, atentos a nuevos escenarios, con liderazgo.** Esto suena un poco abierto, no totalmente definido. Puedo acotar algo más particular. Los dos puntos que más me llamaron la atención fueron: el **diseñar para los usuarios**, quienes son seres humanos con sentimientos, cultura, viviendo y trabajando en un contexto real; y el diseñar con una fuerte responsabilidad en la protección del medio ambiente, sobretodo haciendo un uso sostenible de los recursos, sin olvidarse de las otras especies con quienes compartimos el planeta.

Si bien es cierto que no siempre es fácil, no podemos quedarnos con los brazos cruzados y pretender que una producción irracional de objetos es la mejor solución para todos. El factor económico es muy fuerte, cierto, pero debemos encontrar las alternativas que permitan un desarrollo económico dentro de una sociedad y medio ambiente sostenible. Esa es también nuestra responsabilidad.

Un ejemplo es el proyecto ganador de la competencia Oullim Design it, **exhibido** a la entrada del auditorio durante el Congreso, e inicio de esta tesis. En este proyecto participaron diseñadores de Francia, Alex Tonneau (sitio web); Inglaterra, Annabel Gaitskell (gráficos); Nueva Zelanda, Megan Brasell-Jones (gráficos y video); **dirigidos por Edgar Rodríguez, México** (concepción y diseño industrial).



ICSID 2001 SEOUL
2001 국제 사이버 디자인 대회

Certificate of Award

This certificate is awarded in recognition of the outstanding work by

Edgar Rodriguez

at Oullim Designit-International Cyber Design Competition.

October 8, 2001

Chairperson of Organizing Committee


CHUNG Kyung-won

Chairperson of Executive Committee


MIN Kyung-woo

La Declaración de los Diseñadores Industriales Seúl 2001 también habla de la **preocupación por el ser humano y el ambiente**. Ésta fue presentada en forma de manifiesto, discutida y firmada por más de 250 diseñadores de todo el mundo, entre ellos los mexicanos Manuel Álvarez-Fuentes, Arquitectura y DISETO, y la Universidad Anáhuac.

En la Declaración se definen retos, misiones y un renovado llamado a los diseñadores. Dentro de los retos se encuentran cuatro puntos, uno de ellos dice que

el diseño industrial ya no verá al medio ambiente como una entidad separada

2001 SEOUL Industrial Designer's Declaration. ICSID, 2001. pg 33.

Dentro de la misión se estipula que

el diseño industrial debe lograr mutuos arreglos entre "gente; gente y objetos; gente y naturaleza; cuerpo y alma buscando el lugar de armonía entre sujeto y objeto"

2001 SEOUL Industrial Designer's Declaration. ICSID, 2001. pg 33.

En el renovado llamado se incita a los diseñadores a

tomar una postura ética, global, iluminada, humana, de respeto a las culturas.

Es el último llamado del manifiesto el que concluye la idea principal:

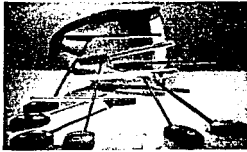
"Y sobretodo, como diseñadores industriales responsables, debemos estar concientes que tomar las decisiones de hoy es un acto que influirá en el curso del mañana."

2001 SEOUL Industrial Designer's Declaration. ICSID, 2001. pg 34

La clausura del Congreso fue llevada a cabo en el novísimo edificio del **Centro de Diseño** de Corea. Una enorme inversión que albergará desde ahora los mayores eventos del diseño en ese país.

Mientras tanto, en nuestro país, como diseñadores industriales debemos asumir una **responsabilidad ante la sociedad y el medio ambiente**. Esperemos que lo entendamos y apliquemos.

Capítulo IV. Diseño para el medio ambiente



Los productos eco-eficientes minimizan impactos adversos al medio ambiente y maximizan conservación de recursos, como la lámpara e-light.

Como lo dice Joseph Fiksel, la meta del diseño para el medio ambiente (DMA) es permitir que los equipos de diseño creen productos "eco-eficientes" sin comprometer su costo, calidad y tiempos de entrega. Un producto eco-eficiente es definido como **"un producto que minimiza impactos adversos al medio ambiente, y maximiza la conservación de recursos valiosos a través de su ciclo de vida"** (Fiksel, 1996). Esto debe alcanzarse desde el proceso de desarrollo, desde el análisis de las necesidades del cliente y establecimiento de los requerimientos del producto hasta la verificación de que estos requerimientos hayan sido cumplidos.

IV.1 Lineamientos

Fiksel indica que hay dos tipos de lineamientos: **lineamientos definitivos**, que indican lo que los diseñadores deberían y no deberían hacer. Un ejemplo serían las listas de materiales prohibidos para cierta aplicación.

Los **lineamientos de sugerencia** representan conocimiento acumulado, incluyendo las mejores prácticas y lecciones aprendidas, pero no intentan establecer reglas estrictas.

A continuación se presenta de manera somera algunos lineamientos que los diseñadores podemos seguir para mejorar nuestros proyectos pensando en una práctica responsable hacia el medio ambiente. Para mayor información sobre estos lineamientos, se recomienda la lectura de los libros *Design for the Environment* de Joseph Fiksel, *Green Imperative* de Victor Papanek y *Ecological Design* de Sim Van der Ryn y Stuart Cowan.

IV.1.a Diseñar para recobrar y re-usar.

Diseñar para recobrar materiales. Para ser recobrados con un valor económico positivo, los materiales deben ser lo más cercano posibles al estado de materia prima. Homogeneidad en el material, pureza, y reproceso son consideraciones importantes para determinar el valor de recobre.

Los materiales compuestos (como fibras de carbón) que presentan grandes ventajas mecánicas se han convertido en un problema desde un punto de vista ecológico. No pueden ser separados en materiales más simples y puros materiales. Por lo tanto no son reciclados. **Materiales reciclables** incluyen termoplásticos, plásticos ingenieriles, metales y vidrio.

El reciclar un material depende de varios factores:

- El **atractivo** económico de reciclar un material y la existencia de mercados que hagan uso de él.
- El **volumen, concentración y pureza** del material reciclado.
- La existencia de tecnologías de separación y reciclaje, así como una adecuada infraestructura.

Un ejemplo de infraestructura para recolectar y reciclar materiales lo tiene Kodak, quienes ofrecen dinero por cámaras desechables, y utilizan el material para la producción de las nuevas. Con esta política han reciclado hasta el 86%





Kodak ha implementado un programa para recobrar y reutilizar sus cámaras desechables.

del material de cada unidad, evitando que en seis años se tiraran 322 toneladas de plástico.

Diseño para recobrar componentes. Esto implica desde recobrar los componentes para construir nuevamente el mismo producto, o construir nuevos productos, especialmente en tecnologías que se vuelven obsoletas rápidamente, como la industria automotriz o la computación. En Europa existe una **legislación** de retorno de productos, donde la compañía productora se hace **responsable** por los objetos que el usuario ya no requiere.

Diseño para desensamblable. El propósito es que el sistema del producto sea desensamblado en un tiempo, costo y esfuerzo mínimos. Esto permite el utilizar y diferenciar materiales y componentes para su reciclaje o reuso.

Simplificar las interfaces de los componentes. Desensamblable incluye el separado secuencial de componentes, por lo que las tecnologías usadas en la interfaz influyen directamente en la facilidad del desensamblable. Algunas sugerencias son:

Evitar resortes, poleas y cinturones que compliquen el proceso de desensamblable.

Minimizar el uso de adhesivos y soldadura entre componentes que podrían ser separados o entre materiales incompatibles. Los adhesivos introducen contaminantes, disminuyen calidad debido a posible despegue e incrementan costos de desensamblable. Si es totalmente necesario utilizar adhesivos, se recomienda usar adhesivos compatibles con los materiales.

Utilizar uniones *snap* o de rápido desensamblable. Esto ayuda a minimizar tiempos en el ensamble y desensamblable de las piezas.

Diseñar para minimizar desechos. Esto se puede lograr reduciendo la fuente de desechos, es decir los materiales utilizados para la fabricación del producto.

También se puede diseñar para que los materiales sean separados fácilmente y **evitando** utilizar **materiales contaminantes**. Dentro de los contaminantes más comunes que no pueden ser separados fácilmente de los productos, se encuentran adhesivos, tintas, pinturas, pigmentos, grapas y etiquetas. Algunos fabricantes utilizan acabados integrados en lugar de acabados de pintura.

Diseñar para recuperar y reusar desechos. Hay que considerar el desecho que se produce por el producto en sí mismo, como su manufactura.

Diseñar para incineración. Éste es uno de los últimos recursos, pero aún utilizable para convertir materiales de **desecho en energía**. Es preferible incinerar los desechos a dejar que llenen los basureros.

Diseñar para conservación de la energía. Es necesario mantenerse al tanto de los adelantos tecnológicos para especificar las mejores opciones que se encuentren en el mercado. La **conservación** de la energía se puede lograr de varias formas: reduciendo la energía en la producción, reducir el consumo de energía del aparato en cuestión, reducir la energía en la distribución, usar fuentes de energía renovables.

Diseñar para la conservación de materiales. Entre las vías para lograr esta meta se encuentran: diseñar objetos multi-funcionales; especificar materiales reciclables, **nuevas tecnologías** siguen desarrollándose para reciclar eficientemente materiales como los plásticos; especificar materiales renovables, por ejemplo madera proveniente de tala sustentable; usar componentes remanufacturados con el mismo **nivel de calidad**; diseñar para que el producto dure mucho tiempo. Un problema del último componente es la obsolescencia, pero se puede pensar en diseños con posibilidad de **actualizaciones tecnológicas**. También se puede diseñar para reciclado de ciclo cerrado, para recuperación de empaques, **reutilizando** los contenedores y desarrollando programas de

recuperación, aspecto que es obligatorio para las compañías en algunos países de Europa como Dinamarca.

Otros puntos que se deben considerar son diseñar para reducir la posibilidad de **riesgos y accidentes**, para evitar derrames tóxicos y alargar la vida de los productos.

Como se ha visto, existen muchas formas de diseñar productos que sean ecológicamente responsables. Dentro de los puntos mencionados no existen sugerencias que estén en contra del punto de vista económico de las compañías. Tal vez habría inversiones, que se reflejan en **beneficios económicos** con el tiempo. Muchos de los puntos citados repercuten en un beneficio económico para los fabricantes, distribuidores, consumidores y usuarios.

Existen muchas formas de mejorar los productos desde un punto de vista sustentable, que se refleja igualmente en una mejora en los costos.

El diseño sustentable está cobrando cada vez **mayor fuerza**, sobretodo en los países desarrollados que entienden los **beneficios** potenciales tanto para el medio ambiente como para la sociedad. Algo se debe entender, **no es sólo interés ético** por el medio ambiente, cualquier beneficio que los ecosistemas reciban, se reflejará en un **beneficio para las sociedades**.

Se recomienda consultar los libros de Papanek y Fiksel para abundar sobre la materia.

Conclusiones y decisiones

Un producto eco-eficiente es definido como un producto que minimiza impactos adversos al medio ambiente, y maximiza la conservación de recursos valiosos a través de su ciclo de vida. Los productos desarrollados con diseño sustentable, la mayoría de las veces repercuten en mejoras económicas, al hacer un uso eficiente de materiales, producción, distribución, etc. Algunos de los principios de un diseño sustentable, y buscan satisfacerse dentro del presente proyecto, son los siguientes:

- * **Diseñar para recobrar y re-usar.** Materiales reciclables incluyen termoplásticos, plásticos ingenieriles, metales y vidrio. El utilizar el mismo material hace más fácil su separación para reciclaje.
- * **Diseño para desensamblable.** Evitar resortes, poleas y cinturones que compliquen el proceso de desensamblable. Utilizar uniones *snap* o de rápido desensamblable.
- * **Diseñar para minimizar desechos.** Reduciendo la fuente de desechos, es decir los materiales utilizados.
- * **Diseñar para la conservación de materiales.**

Capítulo V. El agua en nuestro planeta



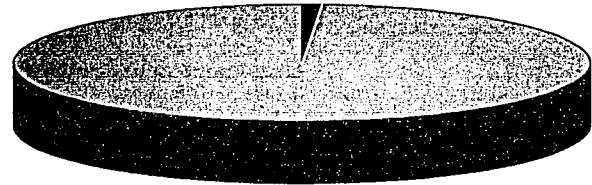
Rastros de agua han sido encontrados en Marte.

V.1 Utilización del agua en el mundo

El volumen total de agua en la Tierra es de alrededor de **1,400 millones de kilómetros cúbicos** de los cuales sólo el **2.5%**, alrededor de 35 millones de kilómetros cúbicos, es **agua dulce**. La mayor parte del agua fresca constituye glaciares permanentes o nieve, estancada en la Antártica o Groenlandia, o en acuíferos muy profundos bajo tierra.

Las principales fuentes de agua para los humanos son lagos, ríos, humedad en la tierra y estanques de agua bajo tierra relativamente poco profundos. La porción utilizable de estas fuentes es solamente alrededor de 200 mil kilómetros cúbicos de agua, **menos del 1% de toda el agua potable, y tan sólo 0.01% de toda el agua en la Tierra**. Mucha del agua disponible se localiza lejos de las poblaciones humanas, lo que complica más los aspectos relacionados con el uso del agua (UNEP 2002. *State of the Environment and policy retrospective: 1972-2002*).

Distribución de agua potable y salada en el mundo

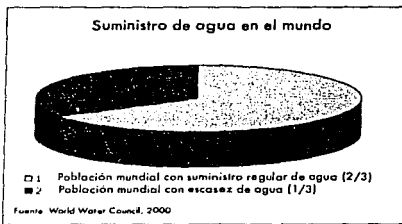


- 1 Agua potable disponible para el ser humano (0.01%)
- 2 Agua dulce en el mundo (1%)
- ▨ 3 Agua salada en el mundo (99%)

Fuente: United Nations Environment Programme, 2002

El reabastecimiento de agua depende de la evaporación superficial de los océanos. Alrededor de 505 mil kilómetros cúbicos, o una capa de 1.4 metros de espesor, se evapora cada año de los océanos. Otros 72 mil kilómetros cúbicos se evaporan de la tierra. Cerca del 80% de toda la precipitación pluvial, o sea 458 mil kilómetros cúbicos al año, cae nuevamente en los océanos, y 119 mil kilómetros cúbicos restantes caen sobre la superficie terrestre. La diferencia entre la precipitación sobre la superficie terrestre y su evaporación -es decir 119 mil kilómetros cúbicos menos 72 mil kilómetros cúbicos = 47 mil kilómetros cúbicos anuales (Gleick, 1993), representa la recarga que guardan las reservas de agua terrestres como ríos, lagos, etc. De esos 47 mil kilómetros cúbicos, la mayoría están en Asia y Sudamérica, 6 mil están contenidos solamente en un río, el Amazonas (Shiklomanov 1999).

Suministro de agua en el mundo



Escasez de agua

Cerca de una tercera parte de la población mundial sufre falta de agua, por lo menos moderadamente. En unos 80 países, que constituyen el 40% de la población mundial, se sufría seriamente de falta de agua mediados de los 90's (CSD 1997 a). Se estima que en menos de 25 años dos tercios de la población mundial vivirá en países con problemas de agua.

Para el año 2020, se espera que el uso de agua incremente en un 40%, y se requerirá un 17% más de agua para la producción de comida para satisfacer las necesidades de la creciente población (World Water Council 2000 a).

Los tres factores más importantes que causaron el incremento en la demanda de agua durante el siglo pasado son el crecimiento de la población, el desarrollo industrial y la expansión de la agricultura de irrigación. Para satisfacer la demanda, la construcción de presas ha sido la solución más común, por lo que ahora el 60% de los 227 ríos más grandes del mundo han sido detenidos o redirigidos de alguna forma por presas, con muchas veces graves efectos para los ecosistemas asociados con ellos.

Agua y salud

Para muchos de las poblaciones más pobres del mundo, una de las amenazas más grandes es el uso de agua sin tratar. Mientras que el porcentaje de la gente con suministro de agua limpia creció de un 79% (4.1 mil millones) en 1990 a 82% (4.9 mil millones) en 2000, 1.1 mil millones de personas aún carecen de agua potable segura (UNICEF 2000). La mayoría de estas poblaciones se encuentran en África y Asia.

Más de la mitad de los mayores ríos del mundo están seriamente contaminados, degradando y envenenando los ecosistemas aledaños, amenazando la salud y calidad de vida de las personas que viven a sus alrededores (World Commission on Water, 1999).

Distribución inequitativa, contaminación, competencia y desperdicio limitan el acceso al agua potable.

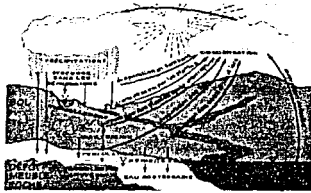
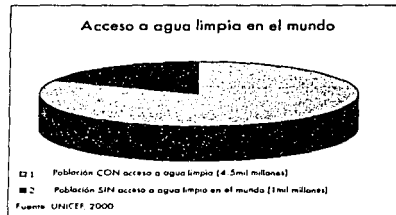
La maravilla del **ciclo hidrológico** es que continuamente mueve la misma cantidad de agua, lo que idealmente nos permitiría tener un recurso inagotable. Pero la calidad del agua se deteriora en este ciclo al ser contaminada por el desmesurado crecimiento de la población humana. Este es tal vez el mayor problema que enfrenta la humanidad. Ya que la explosión demográfica se debe a muchísimos y muy complicados factores, como falta de educación, pobreza, indiferencia, rasgos culturales, economía, etc., la discusión de este aspecto será omitida en este texto.

Alrededor de **80 países** ya reportan **escasez de agua**. Más de mil millones de personas no tienen acceso a agua que sea seguramente potable, y 25,000 mueren cada día por enfermedades relacionadas a problemas con el agua que beben. Mientras la deficiencia de agua se intensifica, pasa lo mismo con la competencia -países se pelean por el control de ríos- y violencia puede resultar de estos desacuerdos (<http://www.worldwater.com>).

Según el especialista en agua Peter H. Gleick, cada persona necesita por lo menos medio litro de agua al día para limpieza, beber y cocinar. Aún así, una sexta parte de la población mundial tiene que vivir con menos que eso. Densa población y contaminación sin frenar provocan escasez aún en las zonas húmedas de África y Asia (Gleick, 1998).

El agua generalmente puede ser usada otra vez, aunque se debe limpiar primero. Pero la mayor parte del agua para riego, que representa el mayor simple uso del recurso, no puede ser reciclada. En los Estados Unidos de América, alrededor

Acceso a agua limpia en el mundo



El ciclo hidrológico nos permitiría disponer de agua para siempre... si no la desperdiciáramos y contamináramos como lo hacemos.

del 30% de toda el agua de riego es bombeada de bajo tierra desde la fuente acuífera de "High Plains", ahora ahogada a tal magnitud que tomaría **miles de años** en recargarse nuevamente de manera natural.

Algunas de las naciones que tienen más recursos hidrológicos, son también las que **menor acceso** tienen a ellos per cápita. Esto es debido a problemas como densa población o contaminación que abruma la limpieza del agua. Como ocurre en África y Asia. En muchos países, menos de la mitad de la población puede obtener agua segura, en cuanto a cantidad y limpieza (*National Geographic, octubre 2001*).

Por el otro lado, existen algunos países que utilizan una cantidad mucho mayor de agua con respecto al resto del mundo. Los Estados Unidos de América, Canadá y Australia (éste último el consumidor más grande de Oceanía), usan cada uno más agua per cápita que las otras naciones.

El mayor uso que se hace del agua en el mundo es para **riego de cultivos**, excepto en zonas como Europa Occidental y Norteamérica, donde la **industria** usa una mayor parte del líquido (*Gleick, 1998*).

La **agricultura** utiliza el **70%** del agua en el mundo. Alrededor del 17% de los cultivos mundiales se mantiene por medios de irrigación, produciendo 40% de la comida mundial y usando alrededor de 2,500 kilómetros cúbicos de agua al año. Cultivos de algodón y arroz consumen enormes cantidades. 40% de la producción total de granos es utilizada para alimentar ganado, principalmente para la producción de carne, alimento que directa e indirectamente necesita muchísima agua para ser finalmente producido. Razón más para ser vegetariano, otro aspecto del que no discutiré demasiado en este texto.

El siguiente rubro del uso del agua es la **industria: 20%** del total mundial. Algunos avances tecnológicos pueden reducir la necesidad de agua en ciertas industrias. En la década de 1930, hacer una tonelada de acero requería de 60 a 100 toneladas de agua. Ahora, menos de 6 toneladas de agua hacen el trabajo.

Producir una tonelada de aluminio -sustituto del acero- requiere tan sólo 1.5 toneladas de agua. Otro de los mayores usos en la industria es para refrigerar plantas de producción de energía, lo bueno de este proceso es que el agua generalmente es reciclada (*National Geographic, octubre 2001*).

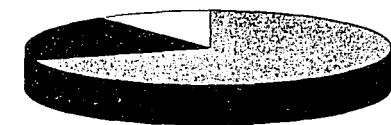
El uso doméstico del agua es un **10%** del total. El uso del agua para limpieza, cocinar, y beber en hogares y edificios públicos está disminuyendo en algunos países económicamente desarrollados. Antes de 1990, la mayoría de los excusados usaban casi 23 litros de agua cada vez que se tiraba la cadena. En muchos países los excusados vendidos a partir de 1994 (Estados Unidos de América específicamente) usan sólo diez litros y se pueden encontrar modelos aún más económicos. También existen lavadoras de ropa de recarga frontal que usan 39% menos agua que las de recarga superior.

V.2 Contaminación del agua

Las fuentes principales de contaminación del agua son **fertilizantes, herbicidas, desperdicios animales, sales del agua evaporada de irrigación, y sedimentos de la deforestación** que fluyen dentro del agua bajo tierra y en la superficie. Fábricas de manufactura y minas contaminan el agua con químicos tóxicos y metales pesados, pequeñas cantidades de ciertos elementos son suficientes para echar a perder cientos de litros de agua potable.

Otro problema son las emisiones de plantas de poder, que generan lluvia ácida, la cual contamina seriamente el agua de la superficie. Este es un problema bien conocido en la Ciudad de México, aunque ya no tenemos muchos mantos acuíferos qué contaminar.

Usos del agua potable en el mundo



□ 1	Agricultura	(70%)
■ 2	Uso industrial	(20%)
□ 3	Uso doméstico	(10%)

Fuente: Gleick, 1999

Los **sistemas de drenaje** en muchos países económicamente en vías de desarrollo son un problema, ya que los desechos no son tratados y continuamente contaminan los ríos principalmente cerca de las ciudades si aún existen algunos.

Siempre me pregunté porque había una ciudad como la Ciudad de México si no existían **ríos o lagos** cercanos, donde normalmente se desarrollan las civilizaciones. Esto fue antes de estudiar la historia de la Ciudad y saber que los Mexicas se habían asentado en uno de los lugares con mayores recursos naturales e hidrológicos en el mundo, calificado por Bernal Díaz del Castillo como "la ciudad más bella del mundo, con canales... y palacios que sobrepasan en belleza a ciudades como Roma...el acueducto de Chapultepec proveía a la Ciudad del agua más fina" (National Geographic, diciembre 1980). ¿Qué hicimos con tal magnífico lugar? Tenochtitlán tenía **excelentes servicios y acueductos** que daban la mejor agua a la ciudad. Ahora la Ciudad de México enfrenta **problemas serios para abastecer de agua** a su enorme población.

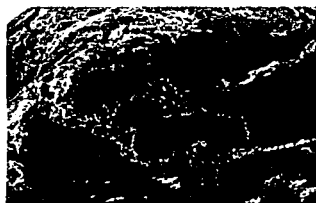


Reconstrucción hipotética de la Ciudad de Tenochtitlán.

Referencias:

- CSD 1997 a.** *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Report of the Secretary General.* United Nations Economic and Social Council. <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-9.htm>
- CSD 1997 b.** *Overall Progress Achieved Since the United Nations Conference on Environment and Development. Report of the Secretary General. Addendum – Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources.* United Nations Economic and Social Council. <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-2add17.htm>
- FAO 2001.** *AQUASTAT – FAO's information system on water and agriculture* <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastaweb/main/html/background.htm>
- Gleick, P.H. (1993).** *Water in crisis. A Guide to the World's Freshwater Resources.* Nueva York, Oxford University Press.
- Gleick, P.H. (1998).** *The World's Water 1998-1999.* Washington DC, Island Press.
- Shiklomanov, I.A. (1999).** *World Water Resources and their Use. Base de datos en CD-ROM.* París, UNESCO
- UNEP (1999).** *GEO-2000. United Nations Environment Programme.* Londres y Nueva York, Earthscan.
- WHO y UNICEF (2000).** *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report.* Ginebra y Nueva York, World Health Organization and United Nations Children's Fund.
- World Water Council (2000).** *World Water Vision Commission Report: A Water Secure World. Vision for Water, Life and Environment.* World Water Council

Capítulo VI. El agua en México



El agua en México, como para todos, es de una importancia primordial que muchas veces olvidamos.

El agua en México como en todas otras culturas, ha sido un factor de **primordial importancia** a través de la **historia**. Desde el establecimiento de los mexicas en Tenochtitlán, así como para los mayas, olmecas, teotihuacanos, etc., el agua ha sido deificada y considerados sus dioses como primordiales para el desarrollo de la cultura.

Al ser un país fuertemente **agrícola**, la gente en México ha esperado la **lluvia** a lo largo de la historia. Los mexicas, por ejemplo, celebraban la ceremonia de la pelea de jaguares, en el que peleas y sacrificios eran llevados a cabo en honor de Tláloc, el dios del agua, para que éste trajera la lluvia.

VI. 1 La situación del agua en nuestro país.

La región de Latinoamérica y el Caribe es rica en recursos renovables de agua, con más del 30% del total mundial. Sin embargo, tres regiones hidrográficas –el Golfo de México, el Atlántico sur, y La Plata– cubriendo 25% del territorio de la región, son hogar para 40% de la población y contienen sólo el 10% de los recursos de agua de la región. (WWC 2000)

Los mayores retos del área son: el decremento de la disponibilidad de agua per cápita debido al aumento de población, expansión urbana, deforestación y cambio climático; el deterioro de la calidad de agua por drenajes sin tratamiento, uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, y contaminación industrial –particularmente por las energías mineras y de la energía; y marcos legales e institucionales obsoletos (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, sección de Recursos Naturales, 2002) <http://www.rolac.unep.mx/recnat/esp/>

México es particularmente dependiente en agua subterránea, que representa un tercio del agua dulce utilizada, y dos tercios del agua potable urbana (CATHALAC 1999, WWC 1999). El 78% del agua dulce en Mesoamérica es utilizada en la agricultura, donde se enfrenta al problema de la eficiencia de su uso.

De los 97.3 millones de mexicanos que se estimaron a finales de 1999, el 87.6% de los habitantes del país contaron con los servicios de agua potable. En las poblaciones mayores a 2,500 habitantes, zonas urbanas, la cobertura fue del 95.1% y en poblaciones menores a 2,500 habitantes, zonas rurales, fue de 65.7%.

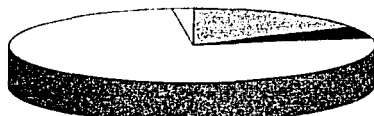
Coberturas de agua potable y alcantarillado a febrero de 2000

Tipo de población	Población en viviendas particulares (mill. de hab.)	Agua potable		Alcantarillado	
		millones de habitantes	%	millones de habitantes	%
Urbana	71.1	67.3	94.6	63.7	89.6
Rural	24.2	16.4	68.0	8.9	36.7
Total	95.3	83.7	87.8	72.6	76.2

Nota: El censo contabilizó 97.4 millones de habitantes, de los cuales 2.1 millones habitaban en viviendas colectivas y se desconoce al llenar o no el servicio.

Fuente: Elaborado con base en datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Usos del agua en México

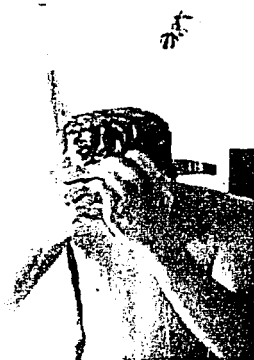


- 1 Abastecimiento a poblaciones (17%)
- 2 Industrias (5%)
- 3 Riego de cultivos (76%)
- 4 Otros usos (2%)

Fuente: CONAGUA, 1999



El desperdicio de agua es uno de los principales problemas del país.



Mucha gente hace un pésimo uso del recurso

México recibe 772 mm de lluvia al año, lo que equivale a 1 519 mil millones de m³ de agua anuales. De esta lluvia, el 70% se evapora y el resto, 462 mil millones de m³, escurre en los ríos y arroyos o recarga los acuíferos en el subsuelo. Si dividimos esta agua entre el número de habitantes en nuestro país en 1998, resulta que a cada mexicano nos correspondía en promedio cerca de 4,977 m³ de agua al año. Esta disponibilidad promedio es alta si la comparamos con los países de Europa. Sin embargo, a diferencia de esos países, en México la mayor parte de la lluvia se presenta en sólo cuatro meses del año; además, en 30% de la superficie del país, en el norte, se genera tan solo el 4% del escurrimiento, mientras que en el 20% del territorio, en el sureste y zonas costeras, se genera el 50% del escurrimiento. Estas irregularidades espaciales y temporales plantean un reto especial en el manejo del agua de nuestro país.

Aproximadamente el 76% del agua que se consume en México es para riego de cultivos, el 17% para el abastecimiento de agua de las poblaciones, el 5% para las industrias que tienen su propio sistema de abastecimiento y el resto para otros usos; en total se extraen para todos estos usos cerca de 79 mil millones de m³ de agua al año. Aunque en las hidroeléctricas se turbinan 119 mil millones de m³ de agua al año para producir 27 600 GWh de energía eléctrica, esta agua no se consume, sino que se aprovecha su energía potencial (CONAGUA. *Situación del agua en México. 2002*)

En promedio, los mexicanos utilizamos 347 litros de agua por persona al día (*Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CNA. 2001*). No se tienen datos del uso específico del agua en baño, cocina, etc. En la realidad, algunas poblaciones reciben mucho más agua que otras, por ejemplo Cuernavaca es suministrada con 785 litros diarios per cápita, mientras que Chilpancingo sólo recibe 158 litros diarios de agua por persona.

En todo el país existen reportes de desperdicio de agua, de contaminación, pobre abasto, etc. Por ejemplo, en Cuernavaca **se pierde casi la mitad** de los 2 mil metros cúbicos por segundo que sirven para abastecer esa ciudad. Se calcula que una tercera parte de los mantos acuíferos que abastecen de líquido a la capital morelense se hallan contaminados por desechos provenientes de las industrias que funcionan en la zona.

Otro ejemplo es Jalisco. El 70 por ciento de la red hidráulica de **Guadalajara** se halla en mal estado. Si a lo anterior se agrega la **pésima utilización que del vital líquido hacen los usuarios, así como las numerosas fugas, se entenderá por qué el 40 por ciento del agua que llega a la metrópoli se desperdicia**. Tomás Limón, presidente del Consejo Consultivo del sector privado, informó lo anterior, convocando a una gran campaña para hacer un uso racional del agua. Asimismo, **el 90 por ciento de los mantos acuíferos del país se encuentran sobreexplotados**. En paralelo, no se da tratamiento alguno a la inmensa mayoría de las aguas residuales, lo cual no solamente significa un desperdicio enorme sino una fuente de contaminación de los mantos acuíferos. Situaciones como estas se viven a todo lo largo del país.

Distribución inequitativa del agua

Mientras en muchos estados **la crisis del agua causa estragos en las ciudades y el agro, en diversas partes del país el líquido se desperdicia o contamina**. Ello pone en evidencia la falta de una estrategia oficial y de la sociedad en su conjunto para resolver carencias, prevenir el desabasto y el agotamiento de las fuentes de abastecimiento, tratar las aguas negras y, en general, lograr el uso racional de un elemento clave para la existencia. Todo se limita al anuncio de medidas que, ahora sí, resolverán los problemas. El futuro no es nada halagador.

La desigualdad en la distribución de agua potable en el país se refleja en el hecho de que **15 millones de mexicanos** -dato equivalente a 75 por ciento



La distribución del agua, como la de otros recursos, es sumamente inequitativa.

de la población de la zona metropolitana de la ciudad de México- no tienen acceso a ese servicio.

De hecho, 50 por ciento del consumo nacional del líquido se concentra en las zonas metropolitanas de la ciudad de México, de Guadalajara y de Monterrey, regiones urbanas en las que se desperdicia 40 por ciento de agua, además de que 30 millones de personas carecen de drenaje.
(Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CNA, 2001)

Las autoridades ambientales han considerado que en unos años la escasez de agua se convertirá en un problema irreversible que podría derivar en un serio conflicto político entre las distintas zonas demandantes del líquido.

México enfrentó una disputa con Estados Unidos de América debido a una deuda de agua de los estados del norte. A grandes rasgos, se presentan a continuación los datos más relevantes de dicho problema.

- 2 mil millones de metros cúbicos, adeudo estimado de México en el periodo 1997-2002
- 110 millones de metros cúbicos, abono que entregará en los próximos días
- mil 880 metros cúbicos, deberá pagarse a EU en el ciclo 2002-2007

(Comunicado Conjunto México-Estados Unidos sobre la problemática del agua en el Río Bravo. 020629/02 México, D.F., 29 de junio de 2002.)

La planeación errónea, la improvisación y la aplicación de programas equivocados, han provocado que las entidades más afectadas por la escasez sean Baja California, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y San Luis Potosí, así como los estados que comparten las cuencas Lerma-Chapala y el Valle de México (www.cna.gob.mx).

Actualmente el abasto total de agua en el país asciende a 170 mil litros por segundo, volumen equivalente al consumo de los 20 millones de habitantes de la ciudad de México durante tres segundos. De ese total, 50 por ciento es utilizado tan sólo en las tres grandes urbes. *(Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. CNA, 2001)*

En el campo, 153 mil localidades carecen del servicio de agua; el problema se profundiza debido a que en aquellas comunidades donde el municipio cuenta con programas de abastecimiento se pierde casi 50 por ciento en fugas, conexiones ilegales o baja capacidad de recaudación.

Además de lo anterior, **sólo 10 por ciento de lo que se recolecta en el alcantarillado** se somete a tratamiento adecuado de aguas negras para su reutilización, a pesar de que la capacidad instalada es de casi tres veces ese nivel.

Entre las estrategias planteadas por las autoridades para atacar estos problemas están la orientación de los subsidios para la construcción y terminación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en comunidades rurales, zonas en condiciones de pobreza y de pobreza extrema, y en comunidades indígenas, donde se concentra 47.5 y 79.1 por ciento respectivamente de los rezagos existentes en ambos rubros. De igual forma se propone incrementar el nivel de tratamiento de aguas residuales en todo el país, con especial énfasis en el Valle de México.

Las fugas nos hacen perder entre el 30% y 50% del agua en tuberías.

Almacenamiento

Aunque existen acuíferos subaprovechados, la sobreexplotación del agua subterránea es un problema que se ha generalizado en los últimos 20 años, principalmente en las zonas áridas y semiáridas, y ha ocasionado perjuicios irreversibles, tales como intrusión salina, hundimiento del terreno, de hasta 40 cm anuales en la Ciudad de México, y bombeo a profundidades prácticamente incosteables.

Actualmente, de 469 acuíferos en explotación, 80 (17.05 por ciento) se sobreexplotan -San Quintín, Caborca, Costa de Hermosillo, Pénjamo Abasolo, V. Ahumada, Región Lagunera, V. San Luis Potosí y La Laja, entre otros- y 13 más (2.78 por ciento) tienen problemas de intrusión marina.

Problemas en materia hidroagrícola

Información de CONAGUA indica que en 6.1 millones de hectáreas de riego - 3.3 de distritos y 2.8 de unidades para el desarrollo rural- y 14 millones de temporal tecnificado, se cuenta con una eficiencia de **50 por ciento en el aprovechamiento del agua**, resultado de la insuficiente conservación y mínimo mantenimiento de la infraestructura.

Elo ha provocado que 450 mil hectáreas se utilicen parcialmente y otras 335 mil presenten altos niveles de salinidad. Se pretende fortalecer a las organizaciones de usuarios y los mecanismos de concertación y coordinación entre los productores, gobierno e iniciativa privada, para incorporar a la superficie de riego 104 mil hectáreas nuevas y rehabilitar 800 mil más.

Paralelamente, se modernizarían 400 mil hectáreas de riego para utilizar más eficientemente el agua de riego, rehabilitar 10 mil 217 unidades de bombeo, realizar actividades en 100 mil hectáreas de parcelas, incorporar al temporal tecnificado 72 mil más, atender dos millones con acciones de conservación y asistencia técnica, y transferir a los usuarios 42 distritos de riego, puesto que 16 se encuentran parcialmente transferidos.

VI. 2 El uso y pago de agua en las ciudades más grandes de México.

La tarifa promedio en el país por un metro cúbico de agua -aproximadamente un tinaco doméstico regular- es de **1.40 pesos**, cuando el costo medio de potabilizar y transportar el líquido es de **5 pesos por metro cúbico** (*Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. CNA, 2001*).

Como consecuencia de la baja recaudación y de los subsidios en las tarifas, la mayoría de los 2 mil 300 organismos operadores de agua en el país trabaja con números rojos, y no puede costear las obras de infraestructura necesarias para mantener y ampliar la cobertura del servicio y garantizar la calidad del líquido.

Por ello, **12 millones de mexicanos carecen aún de agua potable y 23 millones de alcantarillado** y la calidad de los servicios dista de ser satisfactoria.

La Comisión Nacional del Agua (CNA) estimó en el 2001 que los organismos operadores requerían de 49 mil 700 millones de pesos para obras de infraestructura. La Federación, y en algunos casos los Gobiernos Locales, destinan algunos recursos para apoyar a los organismos operadores, pero los mismos están muy lejos de cubrir el déficit.

Monterrey

- La de Monterrey es la tercera zona metropolitana más grande del país, cuenta con 4 millones de habitantes, consume un promedio de **9.6 metros cúbicos por segundo**.
- El 62% del líquido que utiliza procede de las presas El Cuchillo, La Boca y Cerro Prieto; el resto, de pozos.

El campo necesita una solución urgentemente, siendo el rubro en el que más agua se utiliza.

- Sus habitantes consumen, en promedio, **135 litros diarios**.
- Alrededor de 50 mil habitantes de la zona metropolitana sufren problemas de abasto de agua.
- El costo promedio del metro cúbico de agua es de 4.1 pesos.
- Se subsidian sólo los primeros 6 metros cúbicos en el consumo doméstico, y los primeros 20 metros cúbicos para usuarios de la tercera edad.
- El nivel de cobro por el servicio es de 95 por ciento.

Distrito Federal

En el Distrito Federal es donde más agua se utiliza y se desperdicia, un cambio en la conciencia de la población es necesario.

- La Zona Metropolitana de la Ciudad de México es una de las más pobladas del mundo, cuenta con más de 20 millones de habitantes. Está compuesta por el DF y 18 municipios del Estado de México.
- **La disponibilidad de agua en la región del Valle de México es de 230 metros cúbicos por habitante al año, la más baja del país.**
- La zona metropolitana consume un promedio de **68 metros cúbicos por segundo**.
- El 59 por ciento del líquido que utiliza procede de pozos y 20 % del sistema Cutzamala.
- En el DF, el consumo promedio por habitante es de **223 litros al día**.
- La Ciudad cuenta con 18.5% de las tomas de agua del país.
- En el DF, el costo del metro cúbico es de alrededor de 8 pesos. La recaudación por habitante es de 0.94 pesos por habitante. Las tarifas fijas para uso doméstico van de 15 a 423 pesos por bimestre.

Guadalajara

El reparto por tandeo es muy común, principalmente en la Ciudad de México.

- Consume un promedio de **8.1 metros cúbicos de agua por segundo**.
 - El 62% del líquido que utiliza procede del Lago de Chapala, y el 25 por ciento de pozos.
 - Sus habitantes consumen en promedio, entre **230 y 250 litros diarios de agua**.
 - El 75% de las colonias sufre cortes de suministro (tandeos) un día a la quincena.
 - El costo promedio por metro cúbico es de 4.3 pesos.
 - La recaudación es de 63%.
 - El organismo operador registra una cartera vencida de 400 millones de pesos.
- (<http://www.cna.gob.mx>)

Lo más importante en este punto es que aún cuando la gente tiene medidores en sus casas no tienen una clara conciencia de uso racional y pago por el agua. Las facturaciones son verdaderamente pobres en comparación con el uso real del agua.

VI. 3 El agua en el Distrito Federal

En promedio, los mexicanos pagamos 4 días de salario mínimo al mes por el suministro de agua (*CONAGUA, Suministro de Agua 2001*), lo que significa casi un 15% de los ingresos de un gran número de familias. Recordemos que acabamos de tener la noticia de que hay 54 millones de mexicanos en la pobreza, ¿Cómo pagarán por tener agua entubada?

Corren por las tuberías aproximadamente 2 millones 600 mil litros por minuto, informa la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCORH), dependiente del DDF.

Litros de agua aprovechados y desperdiciados por habitante, al día en el Distrito Federal



- 1 Litros de agua aprovechados (220)
- 2 Litros de agua desperdiciados (100)

Fuente: DGCOH, 2002

Aún cuando el suministro de agua en la Ciudad sería suficiente, el desperdicio genera el desabasto de agua.



Esta cantidad de agua, es insuficiente para satisfacer la demanda de la ciudad, pues según el director de Operación de la DGCOH, Rubén Bello, alrededor de **500 mil capitalinos carecen del servicio de agua potable por diversas razones**, entre ellas, la falta de infraestructura hidráulica en las zonas donde habitan.

En decenas de colonias de las delegaciones Gustavo A. Madero, Tlalpan, Iztapalapa, Alvaro Obregón y Magdalena Contreras se utiliza el sistema de "tandeo" para dotarlas del líquido, es decir, reciben agua durante ocho horas al día, solamente.

En contraste, de acuerdo con estadísticas de la dependencia, en promedio cada uno de los capitalinos que sí cuenta con el servicio en su domicilio **desperdicia al día cien litros de agua potable**, cantidad que, en suma, alcanzaría para satisfacer por completo las deficiencias en el abasto de la zona metropolitana por varios años.

Comentan que, por ejemplo, el caudal que recibe la ciudad de México, permite a cada uno de sus habitantes contar con **310 a 320 litros de agua al día** para su consumo personal, cantidad mayor a la que ofrecen metrópolis como Nueva York, donde el abasto es de 200 litros.

La diferencia en la dotación de agua "es desperdicio, no podemos llamarlo de otra manera". De aprovecharse esta cantidad del líquido no habría ningún problema en el abasto a la zona metropolitana.

Mientras, decenas de colonias, reciben el servicio a través del método de "tandeo", es decir, sólo durante ocho horas al día. Las zonas más afectadas son las partes bajas de las delegaciones Alvaro Obregón y Magdalena Contreras, así como las colonias más alejadas de Iztapalapa y Tlalpan. "Se trata de asentamientos irregulares donde no hay forma de construir la infraestructura", señalan los funcionarios.

Sin embargo, recalcan los funcionarios, los habitantes de estas colonias se pueden considerar como "beneficiados", porque según estadísticas de la DGCOH, alrededor de 500 mil capitalinos no cuentan ni siquiera con el servicio de "tandeo". Para ellos, la única opción que queda es esperar la llegada de pipas de la delegación que les surtan de agua, cuando se pueda o se quiera.

Funcionarios indican que la ciudad de México tiene garantizado el abasto "en forma indefinida". La única condición es **"que se fomente una cultura para cuidar el agua"**. Alrededor de un millón de habitantes del Distrito Federal reciben el agua por tandeo reconoció el director de la Comisión de Aguas de la Ciudad de México, Germán Martínez Santoyo. Evidentemente nadie conoce el dato exacto en este rubro, es claro sin embargo que son muchísimas personas que reciben el agua con este método. Dovalí Ramos también menciona que aunque en Iztapalapa el 96 por ciento de sus un millón 774 mil habitantes cuenta con la infraestructura para la dotación de agua, el 30 por ciento de los habitantes la recibe por tandeo. La sobreexplotación del acuífero genera hundimientos del terreno que en algunos sitios alcanza hasta los 40 centímetros al año.

VI.4 Manejo del agua en México

Existen principalmente dos organismos dedicados al manejo del agua en nuestro país:

El **Instituto Mexicano de Tecnología del Agua** fue creado por decreto presidencial del 7 de agosto de 1986. Es un órgano desconcentrado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y tiene como objetivo el desarrollo tecnológico del manejo del agua.

El otro organismo lo constituye la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, que

Las metas de la CNA son claras y dan plena justificación a éste proyecto: desarrollo de nuevas tecnologías, así como involucrar a los usuarios en el buen manejo del recurso.



tiene como misión la de **"administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad para lograr el uso sustentable del recurso."**

Es de gran importancia el hecho que la CNA tenga como meta primordial el lograr un **uso sustentable del agua**. Esto es una misión enorme si tomamos en cuenta los problemas en los que ya nos encontramos: **ríos completamente contaminados, lluvia ácida, fugas de agua por todas partes, lagos secos o llenos de algas**, etc.

El artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece, que son propiedad de la Nación, entre otras:

Ríos y sus afluentes directos e indirectos, lagos interiores de formación natural, manantiales, subsuelo.

"El dominio de la Nación sobre el agua es **inalienable e imprescriptible**. Sólo el Ejecutivo Federal podrá otorgar asignaciones y concesiones... La Ley de Aguas Nacionales, promulgada en Diciembre 1992, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la **preservación de su cantidad y calidad** para lograr un **desarrollo sustentable**."

Entre algunas de las tareas de la CNA, están:

"Manejar y controlar el sistema hidrológico, administrar y custodiar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, promover e inducir el desarrollo social..."

México es un **país agrícola**, mientras en países industrializados se consume en promedio 45% del total de agua en industria, este rubro es sólo 5% en nuestro país, ésta es una diferencia enorme. Agricultura toma 76% y el uso domestico consume 17% del total (CNA, 2002). Otros datos interesantes son que 100 de los 600 acuíferos del país están sobre explotados y 50% del volumen de agua subterránea que se utiliza proviene de estos acuíferos.

El **agua subterránea** se ha convertido en elemento indispensable para el suministro, ya sea en las zonas áridas, donde constituye la fuente de abastecimiento más importante, y muchas veces única, o en las diferentes ciudades del país, donde se ha tenido que recurrir a ella para cubrir los crecientes requerimientos de agua.

Uno de los grandes problemas que enfrenta nuestro país es precisamente la **contaminación** de los cuerpos de agua. La mayoría los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales de tipo doméstico, industrial, agrícola o pecuario, sin tratamiento alguno, lo que ha provocado grados variables de contaminación que limitan el uso directo del agua.

La ubicación del país lo hace vulnerable a los embates de **huracanes** que se generan tanto en el Océano Pacífico como en el Atlántico. Las lluvias intensas que ocasionan estos fenómenos afectan principalmente las zonas costeras, sin embargo también pueden causar inundaciones y deslaves aún en el interior del territorio nacional. En contraste, cuando la **escasez** de lluvia se mantiene durante periodos prolongados, se da lugar a **sequías** que afectan principalmente el norte del país. Ocurren aproximadamente 30 huracanes al año, de los cuales 4 ó 5 causan severos daños; se presenta una sequía aproximadamente casa 10 años con duración variable.

En cuanto al riego agrícola, la superficie de nuestro país dedicada a esta actividad es de 6.3 millones de hectáreas, lo que coloca al país en el séptimo lugar mundial en superficie con infraestructura de riego. (Misión de la CNA. CNA, 2001)



VI.4 El futuro del agua en México, justificaciones para este proyecto

Las **expectativas** actuales son **deprimidas**. Para el 2025 se espera que el país esté en un **25% por debajo de las necesidades "normales" de agua por habitante** (*Situación del agua en México, CNA, 2001*). Aunado a esto, están los crecientes problemas de contaminación y otros que se han mencionado anteriormente. No podemos continuar en este paso, acciones se deben tomar para frenar este camino y arreglar la situación del agua en nuestro país.

La visión de la CNA para el futuro es "una nación que tenga **seguro el suministro** del agua que requiera para su desarrollo; que la utilice de manera eficiente y reconozca su valor estratégico y económico; que proteja los cuerpos de agua y preserve el ambiente para las futuras generaciones"

Las finalidades que la CNA busca alcanzar en los próximos 25 años, estipulan varios puntos que me parecen de extrema importancia para la justificación de este proyecto, dice que **"es factible lograr el uso sustentable del recurso si se aplican medidas que permitan recuperar agua que actualmente se desperdicia en el riego y el uso público urbano."** (*Situación del agua en México, CNA, 2001*).

Escenarios al 2025

Parámetro	Actual	Tendencial	Sustentable
Hectáreas modernizadas	0.8 millones	1.1 millones	5.8 millones
Nuevas hectáreas con riego	—	490 mil	1 millón
Pérdidas en riego	54%	51%	37%
Pérdidas en uso público urbano	44%	44%	24%
Cobertura de agua potable	88%	88%	97%
Cobertura de alcantarillado	76%	76%	97%
Porcentaje de aguas residuales tratadas	23%	60%	90%
Volumen de agua utilizada (miles de millones de metros cúbicos)	72* / 79	85* / 91	75* / 80
Inversión anual del sector (miles de millones de pesos)	14	16	30

* Con restricciones en la demanda de riego por sequía

Algunos de los medios que la CNA planea para alcanzar esta meta son "ampliar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento." Este primer punto nos dice que uno de los medios para lograr un uso sostenible del recurso es **impedir su desperdicio, tanto en el ámbito rural como en el urbano-doméstico.**

El segundo punto dice que es necesario "desarrollar fuentes alternas de suministro **utilizando nuevas tecnologías.**" (*Situación del agua en México, CNA, 2001*). Buenas noticias. La CNA está dispuesta a invertir en nuevas tecnologías que permitan el desarrollo de fuentes alternas de suministro. Ya que nuevas tecnologías están siendo apoyadas, ¿por qué no desarrollar **nuevas tecnologías** que permitan o motiven el **ahorro del recurso**? De esta manera no se tiene que obtener más agua de los mantos acuíferos. Tampoco se tiene que buscar un remedio a la enfermedad una vez que ha ocurrido: la contaminación o el desperdicio del agua. Una mejor solución sería prescriptiva, dónde se previene el problema al utilizar una menor cantidad de agua.

Otro punto estipula "medir y publicar el volumen de agua disponible y utilizada en las diferentes cuencas del país." Con esto la CNA busca concientizar a la población para motivarla a ahorrar agua. Esto parte del principio en que, en la presencia de un problema, **el usuario hará algo al respecto al saber que el problema existe. Un primer paso es proveer la información adecuada.**

Siguiente punto. "Reducir volúmenes de extracción hasta lograr el equilibrio de las cuencas y acuíferos." Si los **usuarios** de alguna forma consumen **menos agua**, esto permitirá la reducción de los volúmenes de extracción.

Entre uno de sus puntos principales, la CNA busca **"consolidar la participación de los usuarios en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso... (y) la consolidación del Movimiento Ciudadano por el Agua"**, así como "sensibilizar a la población sobre el valor económico y estratégico del agua." Este es el punto más importante. **Sin la participación de la ciudadanía el esfuerzo sería imposible.**

Durante este proyecto se busca exactamente eso, proveer la información necesaria para sensibilizar al usuario de la cantidad de agua que utiliza, para con esto motivar el ahorro y contribuir con el uso sostenible de nuestro más valioso recurso. ¿Valioso?

El Poder Ejecutivo ha declarado al agua como un **"recurso estratégico de seguridad nacional"**, y con mucha razón, los problemas que la falta de éste recurso acarrearían son de enorme magnitud.

La senda del desarrollo económico seguida en este siglo ha **afectado drásticamente la cantidad y calidad de los recursos hidráulicos**. Como ya se ha mencionado, de continuar por este mismo camino, en las próximas décadas habrá una **enorme disparidad entre la demanda y la disponibilidad del agua**. "Existe el riesgo de que se produzca una **crisis del agua a escala mundial** que se expresaría, por ejemplo, en sequías prolongadas que contribuirían a la degradación de suelos, tierras cultivables y bosques. Incluso a la misma desaparición de los cuerpos de agua. Esto podría producir un déficit importante en la producción de alimentos y energía, afectando severamente la economía y la población de los países." Esto concuerda con artículos encontrados en un gran número de revistas, entre ellas el "National Geographic" así como publicaciones que datan de 20 años atrás como "Diseño para el mundo real" (Papaneck, 1980). El mensaje es claro, tenemos que cambiar el camino.

Un ejemplo de esta situación es lo que ocurre en el acuífero del Valle de México, explotado para cubrir las necesidades de agua potable de la población de la zona metropolitana de la ciudad de México. Las principales consecuencias han sido el **abatimiento de los niveles de agua, el hundimiento del terreno en una parte importante de la zona, el deterioro de la calidad del líquido, así como un aumento de la vulnerabilidad del acuífero por la contaminación**. Esto son terribles noticias, estamos destruyendo nuestros más valiosos recursos y ahora será muy difícil de dar marcha atrás. ¡Algunos de los mantos acuíferos dañados tomarán miles de años en reponerse naturalmente!

No es difícil obtener conclusiones al leer estas líneas, los problemas de calidad y cantidad del agua motivan el estudio de mejores formas para manejar el recurso y promover su **uso racional**, ya que es indispensable para cualquier actividad humana. Además, "es básico que todos los sectores, y en particular las instituciones gubernamentales y educativas, realicen esfuerzos y asignen recursos que contribuyan a la definición de acciones concretas de corto plazo, que atiendan los problemas descritos y, con ello, se evite llegar a una crisis de cantidad y calidad del agua." Este último punto urge a las instituciones gubernamentales a tomar acciones ante el problema a "corto plazo", hemos visto que el plan de la CNA es principalmente a largo plazo, siendo las posibles

En la Ciudad de México, el problema se agrava tanto en cantidad del recurso como en problemas geológicos.

soluciones de gran envergadura que ameritan la inversión de tiempo y dinero en proyectos que nos lleven a un uso sostenible del agua.

VI.6 Usos oficiales del agua

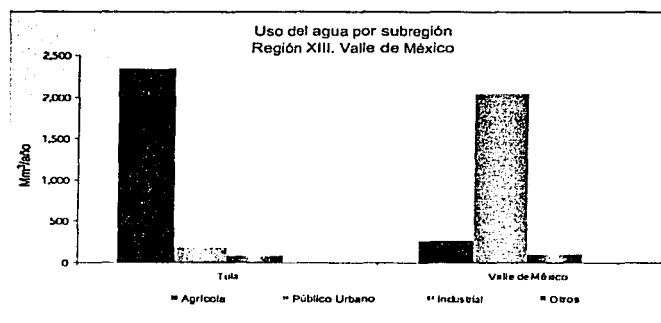
El problema del agua es inmenso en cuanto a dimensiones y a diferentes rubros que lo implican. Encontramos agua en diversos sitios y la utilizamos agua en muy diferentes actividades, para cocinar, limpieza, beber, producción de materiales, enfriamiento de plantas de poder, etc.

Este proyecto busca enfocarse a un punto específico, ofreciendo una pequeña contribución a un problema de tales magnitudes. A continuación se muestran los usos legales del agua en México, a partir de los cuales se iniciará la concentración de este proyecto en un sólo punto.

En la ley de Aguas Nacionales se mencionan los siguientes usos del agua:
 Artículo 3o.- Para efectos de ley se entiende por:

"X.- "Uso consuntivo": el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo;

XI.- "Uso doméstico": la utilización de los volúmenes de agua para satisfacer las necesidades de los residentes de las viviendas;



Fuente: Subdirección General de Programación CNA.

El uso de agua en México varía mucho entre regiones.

Uso Público Urbano

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "La Comisión", en la cual se consignará en su caso la forma de garantizar el pago de

Las contribuciones, productos y aprovechamientos que se establecen en la legislación fiscal, y la forma prevista para generar los recursos necesarios para el cumplimiento de estas obligaciones.

ARTICULO 45.- Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales.

Uso Agrícola

Los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, así como los ejidos, comunidades, sociedades y demás personas que sean titulares o poseedores de tierras agrícolas, ganaderas o forestales dispondrán del derecho de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieren concesionado en los términos de la presente Ley.

Cuando se trate de concesiones de agua para riego, "La Comisión" podrá autorizar su aprovechamiento total o parcial en terrenos distintos de los señalados en la concesión, cuando el nuevo adquirente de los derechos sea su propietario o poseedor, siempre y cuando no se causen perjuicios a terceros.

Uso en Generación de Energía Eléctrica

"La Comisión", con base en los estudios, los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hidráulicos del país y la programación hidráulica a que se refiere la presente ley, en los volúmenes de agua disponibles otorgará sin mayor trámite el título de asignación de agua a favor de la Comisión Federal de Electricidad, en el cual se determinará el volumen destinado a la generación de energía eléctrica y enfriamiento de plantas, así como las causas por las cuales podrá terminar la asignación.

Uso en Otras Actividades Productivas

ARTÍCULO 82.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "La Comisión" en los términos de la presente ley y su reglamento. (www.cna.gob.mx)

Referencias:

- CATHALAC (1999).** *Vision on Water, Life and the Environment for the 21st Century.* Regional Consultations, Central America and the Caribbean.
- World Bank (2001).** *World Development Indicators 2001.* Washington DC, World Bank http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf
- WWC (2000).** *Water in the Americas for the Twenty First Century. Roundtable Meeting of the Americas, July 26-28 2000, Final Report,* Montreal, World Water Council.
- CNA, Programa Nacional Hidráulico 2001-2006,** México, 2001
- CNA, Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, Resumen Ejecutivo, 2a Edición.** México, 2001
- CNA, Suministro de Agua,** México 2001
- CNA, Situación del agua,** México, 2002
- CNA, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento,** México 2000.
- CNA. Compendio de planos del agua.** México, 2001.
- CNA. El agua en México: retos y avances.** México, 2000.
- CNA. Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.** México, 1994.
- CNA, Compendio básico del agua en México.** México, 2002.

Capítulo VII. Enfoque del proyecto

El servicio público urbano, que en México utiliza alrededor del 12% del total de agua, incluye la distribución a los hogares. **El presente proyecto se enfoca precisamente a éste rubro, motivar el ahorro del agua en los hogares.**

Ahora es necesario estudiar el consumo de agua en los hogares. ¿Es necesario considerar toda la casa en el proyecto? ¿En dónde se consume más agua?

En promedio, en las ciudades una persona consume 138 litros de agua limpia al día:

3 litros, bebida y preparación de comida

8 litros, lavado de vajilla

50 litros, baño personal

17 litros, lavado de ropa

10 litros, limpieza (casa, coches, etc.)

5 litros, regado de jardines

45 litros, excusado

(Gleick, 1996)

Estos datos nos muestran claramente cuáles son los lugares donde se usa más agua en el hogar: la regadera (baño personal) y el excusado. En este proyecto se trata de enfocar a un solo producto. Por ello, a partir de la anterior información, se toma la decisión de **concentrarse específicamente en la regadera.**

En México se consumen en promedio 347 litros diarios por habitante *(CNA, 2002)*, mucho más que el dato que da Gleick. Desafortunadamente no existen datos que indiquen el uso específico del agua en cada rubro. El dato de Gleick se considera válido para tener una base de uso en elementos específicos.



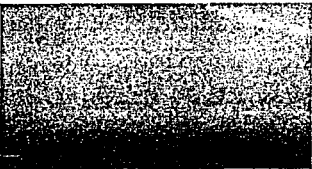
Capítulo VIII. Ergonomía



La Ciudad de México sin contaminación



La Ciudad de México con niveles medios de contaminación



La Ciudad de México con alta contaminación

VIII. 1 Eco-ergonomía

Es una tristeza saber que la **Ciudad de México** sigue siendo considerada como **la ciudad más contaminada del mundo** (Guinness Records 2002). Al parecer, los esfuerzos realizados por los gobiernos federales y locales del Distrito Federal y área conurbada no han sido lo suficientemente efectivos para revertir esta situación. Estudios recientes de impactos ambientales para la Ciudad de México han incluido también a las ciudades de Puebla, Toluca, Nezahualcóyotl, Ecatepec, y todas esas zonas que sin ser parte del Distrito Federal, constituyen un conjunto de urbes que forman la megalópolis más grande del mundo. La constante inmigración a la ciudad, o a sus alrededores, hace muy difícil que soluciones sean planteadas con éxito. Mientras se intenta urbanizar una área de la ciudad, diez más ya aparecieron sin darnos cuenta. El **monstruo** que constituye la Ciudad de México está sin control en muchos aspectos. **Tráfico, delincuencia, contaminación.** Tan sólo es necesario atravesar la Avenida de los Insurgentes una vez para darnos cuenta de que los conductores no respetan las reglas de tráfico.

La Ciudad de México no está muy lejos de ser considerada un **caos**. El estrés predomina en la vida diaria del ciudadano, quien está demasiado preocupado por sobrevivir en este medio ambiente muchas veces inhóspito, como para detenerse a reflexionar sobre otros aspectos muy importantes de la vida. Después de un día ajetreado de trabajo, pasando más de dos horas en el tráfico y un par de discusiones con otras personas igualmente estresadas, al habitante de la Ciudad de México muy pocas veces le pasa por la cabeza que **la ducha que está tomando es tal vez demasiado larga**. Tampoco piensa que el producto que usa en el supermercado utiliza demasiado empaque, el cual tardará unos cuantos siglos en degradarse y mientras tanto llenará los ya saturados basureros. Difícil es también saber que el mueble para la recámara que acaba de comprar era tan barato porque estaba hecho de maderas ilegales cortadas cerca de los santuarios de las Mariposas Monarca. Las cuales, por cierto, tuvieron un deceso de un 40% este año, la razón, los científicos no la saben realmente; hubo una helada, pero la temperatura tal vez hubiera sido menos dañina si las reservas de bosque no fueran tan bajas.

Volviendo al capitalino en cuestión, es muy **difícil** que piense en todas estas cosas cuando lo que le interesa es regresar a casa y ver el fútbol. Es muy difícil darse cuenta de que estas formas de llevar su vida dañan al medio ambiente, porque esa **información no está presente**. Nadie está ahí para decirle,

-¡oye, acuérdate que gastas 10 litros de agua por minuto en la regadera!

- No existe la cultura apropiada para que la gente tome las mejores decisiones para el medio ambiente.
- No existe una **infraestructura** que permita tener un desarrollo sustentable en nuestras ciudades.
- No existe información en nuestra vida diaria que nos permita conocer el impacto de nuestras actividades o que nos ayude a tomar mejores decisiones respecto al medio ambiente y nuestra sociedad.

En la mayoría de los países europeos esto es claro. El desarrollo de una sociedad sustentable y en armonía con el medio ambiente es una **prioridad**. Véase la sección "Mercadotecnia con causa" dentro del capítulo de "Mercado", en este documento.

Ergonomía se define como **"la aplicación de principios científicos, métodos y datos tomados de una variedad de disciplinas para el desarrollo de sistemas ingenieriles en el que las personas juegan un papel importante"** (*Ergonomics. Kroemer. USA, 1999*). Uno de los autores más reconocidos en el área de ergonomía actualmente es Gavriel Salvendy, quien es profesor de la Universidad de Purdue y recientemente nombrado Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial en la Universidad Tsinghua en Beijing, China, así convirtiéndose en la primer persona no asiática en recibir un cargo similar en dicha institución. El número y calidad de sus investigaciones y publicaciones lo convierten en uno de los personajes clave en la ergonomía contemporánea.

En su libro *Handbook of Human Factors and Ergonomics (1997)*, Salvendy da una breve sinopsis de lo que ha sido la historia de la ergonomía en las últimas décadas. Mientras que en los cincuentas se trataba de una ergonomía centrada en la industria militar, en los sesentas a investigaciones en los centros de trabajo, los setentas vieron la aplicación de ergonomía en la producción de objetos, en los ochentas la ergonomía creció en el estudio de sistemas computacionales (tanto la interactividad hombre-computadora como el estudio de software). Los noventas vieron el crecimiento de la ergonomía cognitiva y de organizaciones.

Pero lo más interesante es lo siguiente, Salvendy ve **la década del 2000 como aquella en la que la eco-ergonomía será de una máxima importancia**. Aún cuando su investigación se ha centrado en software y sistemas computacionales, relación hombre-computadora para empresas como IBM y Nec, Salvendy logra distinguir la importancia de sumar esfuerzos para lograr el desarrollo de una sociedad sustentable. De ello habla también en su artículo *Socially Centered Design*.

Eco-ergonomía analiza cómo la metodología de ergonomía puede ser usada para **reducir contaminación**, consumo de combustibles, reducir crimen, reducir el tamaño de ciudades demasiado grandes, y demás. Aunque estos no son aspectos relacionados a las actividades de trabajo, pueden utilizar la metodología ergonómica para el **diseño y análisis de sistemas dinámicos**. Este acercamiento estudiaría sistemas al nivel de individuos para entender como la conducta individual, a través del uso de retroalimentación, puede ser estructurada y orientada hacia metas deseadas.

Dentro de este principio se encuentran aspectos de ergonomía cognitiva y macro-ergonomía. Mientras que la retroalimentación que motive conductas deseadas (por ejemplo no tirar la basura en la calle, usar menos agua, etc.) puede presentarse de varias formas, como por ejemplo en los medios masivos de comunicación, es interés de éste proyecto centrarse al diseño industrial.

Donald Norman, en su libro *The design of everyday things*, escrito en 1988, actualizado en 1996, exige a los diseñadores que produzcan **objetos que sean fáciles de entender y utilizar por los usuarios**. También invita a los usuarios a no adquirir objetos que no cumplan con factores básicos de ergonomía, ¿por qué gastar dinero en un objeto que dará más complicaciones que beneficios? Norman dice que es posible mostrar el funcionamiento de un objeto de una manera sencilla y sin complicaciones que de hecho lleve de la mano al usuario en su uso. Por ejemplo, si veo una puerta, ésta me debe permitir de una manera muy sencilla entender si necesito empujarla o jalarla para abrirla. Esto, al final de cuentas, no es sino dirigir una conducta deseada a través del diseño del objeto. El objeto estará específicamente diseñado para que el usuario, a través

de lo que Norman llama los "golfos de evaluación y ejecución", siga casi automáticamente la conducta correcta para un óptimo uso del objeto. Las características diseñadas del objeto permiten esto.

Un ejemplo de estas aplicaciones lo podemos ver con la compañía *Newdream*, quien está diseñando **vehículos que motiven la disminución de velocidad** por parte de los conductores, **a través del uso de sonidos, vibraciones y otras características operacionales**, para dar la impresión de que se va más rápido de lo que en realidad se viaja. Parten de la idea de que algunos automóviles, como por ejemplo los vehículos utilitarios, crean exactamente la sensación contraria, los conductores sienten que van muy lentos cuando en realidad están rebasando los límites de velocidad (<http://www.newdream.org/transport/wright2.html>).

Este principio puede ser utilizado para **motivar una conducta específica** de los usuarios a través de los objetos: la protección al medio ambiente.

No es mi intención centrar el estudio ergonómico de mi producto a tablas antropométricas. A continuación hago mención de mecanismos de la ergonomía cognitiva importantes para la justificación de este proyecto.

VIII. 2 Ergonomía cognitiva, cómo motivar el ahorro

Parte de la investigación llevada a cabo en este proyecto fue la de encontrar la manera de **motivar** a la gente a ahorrar agua. Para ello se basó en el estudio de **ergonomía cognitiva**. Da la impresión de que las conclusiones se basan tan sólo en sentido común, por ello, se citan varios autores para justificar científicamente las decisiones tomadas.

Uno de los libros más interesantes y populares que existen acerca de ergonomía cognitiva es "Diseño de los objetos cotidianos", por Donald Norman. Es muy fácil de leer; de hecho el autor menciona que su libro no es precisamente ergonomía cognitiva en el estricto sentido del término, ya que no habla mucho del aspecto ingenieril de la disciplina. Se basa más en aplicar ese conocimiento a situaciones reales de cada día, especialmente a aquellas creadas por el uso de objetos.

Norman es uno de los autores más citados en la rama, actualmente profesor en universidades de los Estados Unidos de América, goza de un gran prestigio internacional.

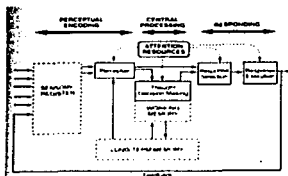
VIII. 2. a Modelo del proceso humano de información

Empezaré por mencionar el **modelo del proceso humano de información**. Este modelo asume que recibimos **información del medio ambiente** a través de los **sentidos**. Después de que las células receptoras han sido activadas, un trazo sensorial es almacenado en los registros sensoriales. Aún cuando tenemos uno o más diferentes registros para cada modalidad sensorial, el sistema en su totalidad es llamado el **registro sensorial** o la memoria sensorial.

La memoria sensorial almacena una gran cantidad de información, pero sólo por cortos periodos de tiempo (la memoria visual es solamente de 2-3 segundos).

Toda la información a la que se le presta atención es procesada en la etapa de **percepción**. La percepción **agrega sentido** a la información comparándola con información relativamente permanente traída de la memoria de largo plazo.

Como resultado, muchos **estímulos son asignados a una sola categoría perceptual**. Como ejemplo, si miramos por la ventana, se puede ver un área blanca y gris amorfa rodeada de azul, el proceso de percepción compara las



Modelo del proceso humano de la información.

líneas, sombras y colores con conocimiento previo y reconoce el objeto como una nube en el cielo (Wickens, 1996).

Esto nos lleva al primer punto relevante del proyecto. Nuestro cerebro entenderá mejor la información que da un objeto si ésta está **relacionada** con información que el cerebro ya conoce.

Una vez que la información tiene significado, **reaccionamos** a la percepción inmediatamente de alguna manera o mandamos la información a la **memoria de trabajo** para más proceso. La memoria de trabajo es la etapa en la que **conscientemente analizamos** la información, la **evaluamos y transformamos** las representaciones cognitivas. La información en la memoria de trabajo se pierde rápidamente a menos que sea repetida y reactivada para mantenerla ahí. Esto ocurre hasta que la respuesta ha sido seleccionada y el proceso se ejecuta.

La memoria de trabajo se basa en un sistema en el que existen diferentes códigos para manejar la información. Baddeley se centra en **código visual y código auditivo**. Uno de los principios de diseño que Wickens (Wickens 1996) sugiere, es que se utilicen diferentes códigos al dar información para que así la información sea procesada por el cerebro en **diferentes maneras**, lo que repercutirá en un mejor entendimiento de la información. Esto puede lograrse combinando o repitiendo información utilizando ambos códigos, visual y auditivo, pero también se puede reforzar utilizando el resto de los sentidos, somático (táctil), gusto y olor.

Esto lleva a la **primera decisión para el proyecto, la información que se dará incluirá más de un sentido.**

Bajo ciertas circunstancias información es registrada en la **memoria de largo plazo**. Ésta es el mecanismo por el cual mantenemos información en el cerebro por largos periodos de tiempo y que puede ser reactivada después. Esta memoria guarda información por largos periodos de tiempo, pero la calidad de la memoria **decrece** y a veces es **difícil de reactivar**.

VIII. 2. b Conocimiento en la cabeza y en el mundo

Norman (1988) distingue entre dos tipos de conocimiento: **conocimiento en la cabeza y conocimiento en el mundo**. El primero se refiere a la **memoria de largo plazo**, que permanece por largos periodos de tiempo, pero que no es muy exacta. El conocimiento en el mundo es toda aquella información que **encontramos en el medio ambiente** que nos rodea, ya sea en libros como en objetos. Si una puerta dice "empuje", esta información es conocimiento en el mundo. Otra puerta puede tener tan sólo una placa de metal que no tenga texto pero que permita solamente empujar, esto es también información en el mundo, ya que la **constitución** de la puerta nos dice claramente la acción que se puede llevar a cabo.

El conocimiento en el mundo es necesario para **evitar los problemas** que sobrevienen cuando se confía solamente en la memoria de largo plazo. Como se ha mencionado, la memoria de largo plazo falla constantemente, **no es infalible**. En cuanto al diseño de productos, no podemos esperar que el usuario recuerde cada una de las instrucciones que le damos en un manual si no existe **información en el objeto** que le ayude a recordar todas las acciones del objeto. Por ejemplo las video caseteras con centenares de opciones. Algunas de ellas necesitan más de 10 pasos para programar la grabación de un programa a cierta hora. El usuario tiene que ir al manual para recordar todos los pasos, la información en el mundo está en el manual, pero **no es clara en el objeto mismo**.



En la regadera no se cuenta con nociones de tiempo; no se puede saber cuánta agua se utiliza.

Algo similar ocurre en la ducha. **El ambiente en una ducha es un espacio cerrado**, muchas veces lleno de vapor y sin luz natural del día. Esto **no da información** al usuario acerca del tiempo que se lleva en la ducha, tampoco acerca de la cantidad de agua utilizada. Si el usuario no conoce estos datos, es difícil que tome la decisión de tomar duchas más cortas. Es de esperarse que algunas veces nos encontremos tarde para ir al trabajo después de haber tomado una ducha demasiado larga. Por supuesto, en la ducha no tenemos noción del tiempo, tampoco de la cantidad de agua utilizada.

En cambio, si la información estuviera presente en el mundo, **el usuario conocería la cantidad de agua que ha utilizado**, o el tiempo que ha pasado en el baño, y de esta manera estaría en una mejor posición para tomar una decisión consciente: tomar una ducha más larga o más corta.

De aquí se toma la decisión de diseñar un objeto que ponga la información en el mundo del usuario, que le diga la cantidad de agua que ha utilizado, de una forma sutil y discreta, para que el usuario tome una decisión consciente: tomar duchas más cortas.

VIII. 2. c El "golfo de ejecución" y el "golfo de evaluación"

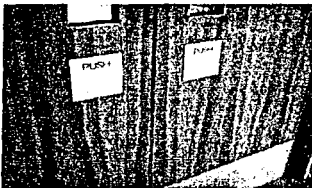
En todas las actividades humanas se presentan dos tipos de "golfos". **El "golfo de ejecución" y el "golfo de evaluación"**. Esto se refiere a la distancia que existe entre la forma que se da la información al usuario para realizar o entender una tarea. Veamos el ejemplo de las puertas otra vez. Si la puerta tiene tan sólo una placa que **permite únicamente empujar**, entonces **el golfo de ejecución es muy corto**, la **información está claramente presente en el mundo** y sólo permite una tarea. Si la puerta, por el contrario, tiene una manija que permite **varias operaciones no claras**, como jalar y empujar, entonces **el golfo de ejecución es más grande y difícil de atravesar**, tenemos varias opciones y no sabemos cuál es la correcta. El golfo de evaluación se puede entender con un ejemplo de sistemas computacionales. Cuando cometemos una acción inválida en las computadoras Macintosh, un bip sonará indicándonos que esto no es permitido. Cuando estamos copiando archivos que toman más de unos segundos, existe una barra que nos indica cuánto tiempo falta para terminar. Esta información nos permite **evaluar** claramente la etapa o proceso en el que el sistema se encuentra, el golfo de evaluación es corto y se puede cruzar sin problemas. En cambio, si la computadora estuviera usando toda su capacidad en terminar un render y no presentara esa información de ninguna forma, entonces no conoceríamos el estado en el que la computadora se encuentra y pensaríamos que tal vez falló o que un virus la está atacando. El golfo de evaluación sería muy grande para cruzar.

La información otorgada para cruzar el golfo de evaluación es generalmente presentada como **retroalimentación**. El usuario realiza una **acción** y el sistema **reacciona** de una manera visible para decir al usuario en que etapa o estado se encuentra el mismo sistema.

Éste punto refuerza la decisión de presentar la información necesaria en el mundo. El objeto que se diseñará, ayudará al usuario a cruzar el golfo de evaluación, presentará el estado en el que el sistema se encuentra, es decir, indicará la cantidad de agua que se ha utilizado.

Norman hace un claro énfasis en dos puntos. Primero, cuando es necesario presentar información al usuario -por ejemplo para cruzar el golfo de evaluación o ejecución-, esta **información debe ser visible y claramente presentada**.

De nada sirve que se trate de dar retroalimentación, si ésta no es visible. Cuando digo visible, me refiero a que la información debe ser presentada de



Los golfos de evaluación y ejecución son más fáciles de cruzar si la información se tiene presente en el mundo



alguna forma para que sea **asimilada por los sentidos** del usuario y claramente entendida por éste.

La solución a éste proyecto presentará de una forma clara y visible - utilizando varios sentidos- la información necesaria para motivar al usuario a ahorrar agua.

VIII. 3 Los usuarios

El diseño de un **producto** requiere tomar en consideración diferentes personas que de alguna manera lo utilizan en **diversas etapas** de su vida. Esto es desde la producción, transporte, venta, instalación, uso, mantenimiento y aún qué es lo que pasa con el producto una vez que ya no es requerido.

En un país como México es un poco difícil diferenciar a los usuarios de una regadera. En la mayoría de los hogares se hace un **uso común** de la regadera, no existe una para niños y otra para adultos. Las regaderas de mano de alguna manera permiten un uso más fácil por parte de personas de diferentes estaturas. Pero tienen la inconveniencia de necesitar el uso de una mano.

El presente proyecto no busca hacer una distinción de usuarios. Cualquier persona debería poder usar y entender la información que la regadera proporciona.

Es otra de las razones por las que la **retroalimentación se da de diferentes formas.**

Al presentar la **información utilizando más de un sentido (auditivo y visual)**, esta regadera permite que diferentes usuarios puedan entender su significado. Adultos comprenderán mejor la cantidad numérica de agua utilizada.

Infantes se guiarán más por el avance gráfico o el movimiento de las luces. Personas con discapacidades (ciegos, sordos, etc.) tendrán una alternativa para comprender la información a través de otro sentido. Aún un usuario con todos sus sentidos funcionales podría perderse del dato proporcionado si éste último apareciera de una sola forma. Por ejemplo si el usuario tuviera **agua o jabón en los ojos** podría aún oír la señal auditiva.

Aunque es un producto que busca ser utilizado por el más amplio rango de la población, tiene aspectos que lo hacen particularmente **atractivo para dos grupos específicos.**

El primero es **personas que trabajan** y toman una ducha antes de ir al trabajo. El objeto representa un atractivo para ellos y ellas porque ofrece **la hora en la regadera**, en ese espacio en el que perdemos el sentido del tiempo al no haber referencias que nos permitan saber si estamos aún a tiempo o tarde para salir de casa. Tarde o temprano, ese reloj en la ducha se volverá imprescindible para estar concientes de cuánto tiempo nos queda.

El otro grupo es los **niños**, ya que ofrece educación ambiental todos los días que se tome una ducha. Mientras esta educación se administra de cierta manera a todos los usuarios, son los niños los principales receptores que desarrollarán una conciencia más profunda acerca del ahorro de recursos. Es por ello, y por otras razones mencionadas, que el dispositivo ofrece retroalimentación de varias formas, tanto **numéricas** para personas que ya saben leer, como **visuales y auditivas**, de maneras que rápidamente se relacionan con la cantidad de agua que se ha utilizado.

Una de las diferencias antropométricas principales entre los usuarios es la **estatura**. Por ello se decidió **despegar la pantalla (retroalimentación visual)** de la regadera, para que pueda ser vista tanto por niños como por adultos al ponerla a la altura requerida.



Aún los usuarios con todos sus sentidos funcionales, a veces se encuentran con problemas para ver debido a agua o jabón en los ojos.

Conclusiones y decisiones

Eco-ergonomía

La finalidad principal de este proyecto es la misma que la **eco-ergonomía: estudiar sistemas al nivel de individuos para estructurar y orientar la conducta individual, a través del uso de retroalimentación, hacia una meta deseada: ahorrar agua en la regadera**

Ergonomía cognitiva

Los seres humanos necesitamos **retroalimentación (feedback)**, para entender el estado en el que se encuentra un sistema (golfo de evaluación) y las consecuencias de nuestras acciones en el sistema (golfo de ejecución).

En este caso el sistema es la regadera y el uso de agua a través de ella. Para entender el estado del sistema (cantidad de agua utilizada) y las consecuencias de nuestras acciones (desperdicio innecesario de agua) es necesario proveer retroalimentación para crear **conciencia** en la población acerca del uso del agua.

En la regadera nos encontramos en un **lugar cerrado, sin referencias de tiempo, lo que motiva que pasemos más tiempo del necesario en la ducha.**

Por ello se decide tener indicadores de tiempo y de agua utilizada en la ducha.

El conocer información acerca del tiempo y agua gastados en la regadera motivará una decisión conciente: el tomar duchas más cortas.

La información que recibimos es más fuerte mientras más sentidos estén involucrados en su percepción. Por ello se decide dar retroalimentación en más de un sentido: **visual y auditiva.**

Usuarios

El objeto debe permitir que todos los usuarios tengan acceso a la información.

El presentar la información en varias formas ayuda a que personas con discapacidades físicas tengan acceso a la información a través de otro sentido. Personas ciegas o sordas igualmente entenderán la información.

Esto se logra presentando la información de varias maneras:

Alarma auditiva: bips cada diez litros, la persona sabe cuánto va usando sin tener que ver la pantalla. A los 50 litros se produce un bip largo, ya que los humanos tenemos poca capacidad para comprender más *chunks* (pedazos) de información.

Alarma visual: números intermitentes cuando se alcanza cierta cantidad de agua.

Retroalimentación visual: Cantidad de agua en la pantalla, para tener un registro visual.

El objeto se ha diseñado para permitir su **acomodo a cualquier altura**, lo que permite que personas de diferentes estaturas tengan acceso visual.

El presentar la pantalla con una **inclinación** respecto a la vertical de la pared, permite que el cambio de posición del dispositivo sea mínimo, ya que permite ser visto desde diferentes alturas.

Capítulo IX. Entorno de mercado

En la introducción al presente texto, prácticamente se ha definido el mercado para el producto. Se trata principalmente de gente interesada en la conservación del medio ambiente. Pero también de gente que, no estando interesada directamente en la conservación del medio ambiente, tendrá la oportunidad de desarrollar una conciencia y sensibilidad ante el problema del agua, al tener frente a ellos la información del uso del agua, al menos en la ducha.

Se ha visto que la **CNA** está fuertemente **interesada** en el desarrollo de tecnología para un mejor uso del agua. La misma comisión tiene como una de sus principales metas el sensibilizar a la población acerca del uso consciente y responsable del agua, para con la participación de la ciudadanía, lograr un uso sustentable del recurso.

Este producto comparte los mismos principios con la CNA, desarrollar un nuevo objeto para concientizar y sensibilizar a la población acerca del uso del agua, para de esta manera motivar e impulsar la participación ciudadana en su conservación.

Es por ello que, aunque el mercado primario es gente ya interesada en el medio ambiente, este producto estará también dirigido a un público mucho más abierto.

Por supuesto, es muy difícil dirigirlo a "todos", deben existir ciertas limitantes para hacer su distribución y **mercadotecnia viable**. A continuación explicaré las decisiones tomadas hasta el momento y los pasos que se deben tomar en el futuro.

Cabe recalcar que una de las principales ventajas desde el punto de vista de la mercadotecnia es que el producto es una inversión, ya que ayuda en el **ahorro de agua y energía** para calentarla. Esto se refleja claramente en el **ahorro de dinero**.

IX. 1. Competencias de diseño sustentable

La obtención de premios otorga el reconocimiento de organizadores, clientes y es una carta de presentación que habla de la calidad del proyecto.

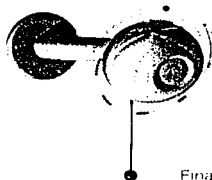
Es cada vez más frecuente encontrar competencias de diseño que abren categorías de diseño sustentable. Con este proyecto se busca ingresar específicamente en esas competencias, con el afán principal de mostrar que jóvenes diseñadores estamos preocupados por nuestro medio ambiente y queremos participar de una manera activa en su mejoramiento.

Por el momento existe una competencia en particular a la que se ha **enviado** este proyecto. Se trata de "**Oullim Design it**", del ICSID 2001 realizado en Seúl, Corea. Se obtuvo el **primer lugar** con una **solución preliminar de este proyecto de tesis**. El ICSID es el **Congreso más importante** a escala mundial para sociedades de diseño industrial organizado cada dos años.

Para mayores datos acerca de la competencia, ver la sección *Competencia internacional "Oullim Design it"* en el capítulo "Primeros conceptos".

IX. 2 El entorno de mercado

No se trata de vender regaderas, eso es claro. El dispositivo que se diseña en este proyecto indica la cantidad de agua utilizada durante la ducha, para prevenir desperdicio. Es un dispositivo que se conecta a la regadera, y por el momento no existe competencia.



Final Solution

Tlálóc, proyecto ganador de la competencia Internacional Oullim Designit.

Un estudio más amplio de mercadotecnia realizado por expertos es necesario, pero se puede adelantar que los clientes reciben la posibilidad de saber cuánta agua utilizan y saber la hora en la regadera. Aún no está especificado como funciona exactamente el intercambio de compra-venta. Esto depende de cierta manera en la decisión de la CNA, quien podría en un extremo hacerlo un producto obligatorio; aún en el otro extremo, es seguro que alentaría su uso.

Por ello, al considerar a la CNA como un **canal de distribución**, en lo que se refiere a su apoyo para la realización de éste proyecto, se convierte en un cliente muy importante con el que se debe trabajar de manera conjunta.

Si bien es cierto que por el momento no existe en el mercado otro producto que desempeñe las mismas funciones o tenga las mismas metas, estaría bajo el ataque de grandes compañías en cuanto salga al mercado y se pruebe su necesidad.

Para buscar proteger la propiedad industrial del dispositivo, ya se está trabajando en la solicitud de patente que incluye todos los principios que hay que proteger bajo las reivindicaciones correspondientes.

A continuación se describen algunos de los **objetos similares** que existen en el mercado. No se trata de una descripción exhaustiva, sino de una mención rápida que ayude a entender sus características y a explicar algunas de las decisiones tomadas durante el proceso del diseño.

IX.2.a Productos similares ya existentes: Regaderas

El rango de precios en las regaderas va desde **\$65.00 pesos hasta más de \$3,00.00 pesos**, dependiendo del lugar donde se compra, las funciones ofrecidas, la calidad de los materiales y otros factores.

Esto representa un rango muy abierto. Es entendible ya que la regadera, como cualquier otro espacio, puede ser visto como lugar para satisfacer la **necesidad básica de limpieza**, por lo que se adquiere el producto básico; como puede verse como un **lugar de lujo y placer**.

El dispositivo diseñado durante este proyecto **no es una regadera, sino que puede adaptarse a cualquier regadera. Esto evita que esté en competencia con las regaderas que brindan una gran gama de opciones, como masaje, cambio de presión, ahorro de agua, etc. El usuario puede gozar de esas funciones al mismo tiempo que utiliza el dispositivo medidor de agua.**



Grohe relax



Hansgrohe bolero, con agarradera



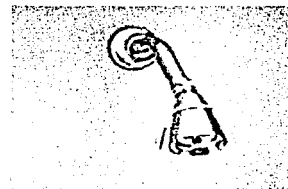
Opella rain



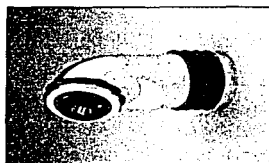
Sporman Ideal Standard



Brisa Ideal Std

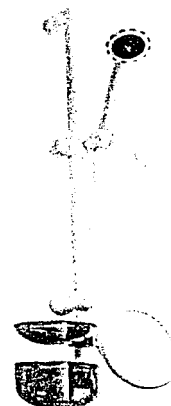


Williamsburgh con control de presión



Sport Trevi con ajuste de flujo

Sistema Trevi, de Ideal Std. Obviamente intenta incluir el mayor número de servicios posible; lo que se refleja en el precio.



Opciones que ofrecen las regaderas convencionales

- limpieza
- cambios de presión
- cambios de haz de lluvia
- cambio de temperatura
- masaje
- diferente alcance (regaderas de mano)
- aparición estética desde básica a lujosa
- bajo consumo de agua
- rango de precios de \$65 a \$3000 pesos aproximadamente

Opciones que ofrece tlaloc

- se puede adaptar a cualquier regadera estándar, por ello aprovecha todas sus ventajas
- no afecta los cambios de presión
- no afecta el cambio de haz de lluvia
- indica la cantidad de agua utilizada, dando información para permitir ahorro de agua y energía
- no afecta la opción de masaje
- no afecta el alcance de la regadera y puede ser instalada en cualquier punto para mejorar su visibilidad
- aparición estética única, que al ser sobria es más fácil de adaptarse a diversos ambientes
- motiva el ahorro de agua sin comprometer la presión
- precio de \$225 pesos al público
- utilización en hogares con opción de modificarse para espacios públicos como hoteles, albercas, etc.
- proporciona la información visual y auditivamente, lo que facilita su entendimiento
- indica la hora en la regadera

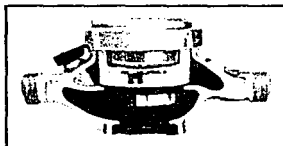
Todos ellos de menor o mayor exactitud, pero en conclusión **demasiado caros**. Los principios básicos de funcionamiento de estos flujómetros se describirán en el Capítulo de "Primeros Conceptos", en la sección "Solución técnica: medidores".

Ahora bien, no sólo es el precio lo que los hace inaccesibles para el mercado de masas. También es el tipo de **aplicaciones** para las que están diseñados. Todos ellos serán leídos por expertos en flujos, es por ello que son inaccesibles al mercado para el cual mi propuesta está encaminada, es decir, para cualquier persona que tome una ducha.

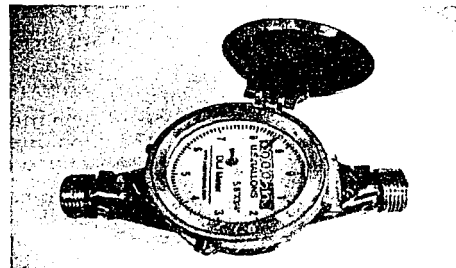
Los medidores de agua que se utilizan en las casas están diseñados, igualmente, para que un **experto** pueda leerlo, alguien que se dedica a tomar mediciones. Son muy pocas las personas, si algunas, que de hecho llevan un **control del agua** que consumen en su casa gracias a estos medidores. La posición en la que se encuentran es igualmente inaccesible para el habitante de la vivienda. La mayoría de las veces están en los patios o fuera de los edificios.

La **finalidad** de estos medidores caseros es únicamente saber el consumo de agua para que la dependencia **gubernamental** realice el **cobro** respectivo.

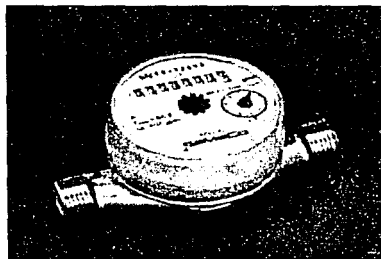
Los siguientes son **ejemplos de medidores de agua** caseros que se encuentran en el mercado. Muchos están diseñados para usarse en las conexiones del jardín.



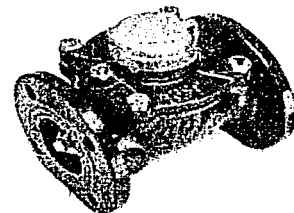
Corte de modelo Jet



Medidor DLJ de multi-jet



Sub-medidor



Medidor de turbina de hierro, pintado

Opciones que ofrecen los medidores de agua convencionales	Opciones que ofrece tialoc
indicar la cantidad de agua que pasa por el sistema	indicar la cantidad de agua que pasa por el sistema
ser leídos casi únicamente por expertos	cualquier persona puede leer o entender la información proporcionada
instalados en lugares de difícil acceso	perfectamente visible en el entorno donde es utilizado
proporcionan información visual	proporciona información visual y auditiva
su instalación es cara y difícil, llevada a cabo generalmente por un experto	su instalación es fácil y rápida, llevada a cabo por cualquier persona en una regadera estándar
la información es leída al finalizar un ciclo, por ejemplo cada año, por lo que el ahorro ya no es posible	la información es leída al instante, justo a tiempo para tomar la decisión de ahorrar agua
se utilizan para cobrar el uso de agua	se utiliza para ahorrar en el uso y pago de agua
precios por arriba de los \$750 pesos al público, más gastos de instalación	precio de \$225 pesos al público, no necesita gastos de instalación
	Indica la hora
	puede utilizarse en lugares públicos para hacer un cobro justo del uso del agua, por ejemplo en hoteles.

La nueva tecnología utilizada por el gobierno es un medidor electromagnético que puede ser leído a través de un **scanner** a distancia. Esta es una gran ventaja para los trabajadores del gobierno, ya que no necesitan detenerse en cada casa a anotar la lectura del medidor. Aún así, la información es solamente para el gobierno. **No es fácilmente accesible** para el consumidor que, al no saber cuánto está gastando, no puede planificar mejor su uso y ahorrar el recurso.

De ello se concluye que el dispositivo propuesto sería el único en su tipo que indica al usuario la cantidad de agua que utiliza en la regadera para motivar el ahorro.

IX.3 Sistemas ahorradores de recursos

IX.3.a Sistemas automáticos de apagado

Existen otros productos que motivan el ahorro de agua. Estos son los **dispositivos automáticos de apagado**, encontrados principalmente en los lugares públicos.

Un ejemplo son las regaderas. En algunos lugares públicos, por ejemplo albercas, existen regaderas que se accionan mediante la presión de un botón. Este permanece presionado y empieza a elevarse otra vez cuando se suelta, dando al usuario un rango de entre 30 segundos y un minuto, entonces se apaga. El usuario debe oprimir el botón otra vez para obtener el flujo nuevamente.

Otro ejemplo se encuentra en los **lavabos**. No existe llave para abrir. Es necesario poner las manos debajo para que un sensor óptico las detecte y el flujo de agua comience. Al quitar las manos, el flujo se detiene automáticamente.

Un ejemplo más lo constituyen los **excusados automáticos**. Detectan la presencia de un usuario mediante un sensor óptico, cuando el usuario se retira el excusado acciona el flujo de agua.

Si bien estas opciones pueden funcionar **bien en espacios públicos**, no son la mejor solución para hogares. Aún así tienen inconvenientes, sobre todo los excusados, ya que hace falta sólo moverse para que se accionen y entonces se desperdicie agua.

La desventaja principal de usar estos dispositivos en hogares consiste en que

forzan funciones. Esto quiere decir que **obligan** al usuario a realizar una acción. Esto es aceptable en un ámbito público, ya que se busca que el usuario de paso no desperdicie los recursos que están a su disposición temporalmente. Esto no es aplicable al ámbito del hogar, por ello que se decidió utilizar una función informativa solamente, el usuario tomará la **decisión conciente** de usar menos o más agua.

Opciones que ofrecen los sistemas automáticos de apagado	Opciones que ofrece tialoc
utilizan una cantidad determinada de agua para cada usuario; ya sean fluxómetros; regaderas, o llaves de lavabo que se accionan con botones de presión	permite al usuario utilizar la cantidad de agua que requiera, a la presión deseada. El usuario mismo tomará la decisión de ahorrar agua.
permiten el flujo de agua mientras el usuario se encuentra presente; como lo son: fluxómetros para mingitorios, llaves para lavabo.	permite el flujo de agua en cualquier momento. Al tener alarmas auditivas y visuales, indica al usuario si se está desperdiciando agua.
permiten el flujo de agua mientras se pague el servicio; por ejemplo: regaderas que se accionan con monedas	no forzan el apagado, por lo que el usuario no se siente obligado, pero sí sugiere y motiva el ahorro
algunos productos no están bien calibrados, y movimientos mínimos los accionan, lo que produce una descarga innecesaria; por ejemplo, los fluxómetros automáticos	el usuario tiene el control del sistema, por lo que descargas accidentales no ocurren.
	En general, motiva un ahorro conciente de agua, sin obligar al usuario, y creando una cultura de ahorro.

IX.4 Distribución del nuevo concepto

IX.4.a Internet

El objeto a diseñar impulsa claramente el cuidado del agua y su consciente uso.

Una de las obvias vías de distribución que se presenta es a través de los sitios web dedicados al medio ambiente. Existe una gran **variedad** que ofrecen **productos "ecológicos"** en un amplio catálogo. Care2 es un buen ejemplo de este tipo de sitios. Hablaré un poco de Care2 como el ejemplo de sitios a través de los cuáles éste producto puede ser comercializado.

Care2 es una organización que ofrece varios servicios a través de Internet, entre ellos correo electrónico gratuito, envío de cartas de felicitación electrónicas, información actualizada acerca del medio ambiente, entre otras. Care2 organiza "carreras" para recaudar dinero para causas específicas como proteger el Amazonas, la lucha contra el cáncer, protección de especies en peligro de extinción, etc.



Una de las formas en las que éste sitio se mantiene es a través de la **venta** de productos "ecológicos". Dentro del catálogo se encuentran productos como detergentes biodegradables, objetos para el cuidado del jardín, objetos que utilizan medios alternativos de energía (solar, eólica), etc.

Hay muchísimas formas de vender éste producto a través del Internet, sobretodo porque la gente interesada en el medio ambiente va precisamente a esos sitios. La gente interesada en el medio ambiente visita esos sitios en internet, entonces hay que exhibir este producto en esos sitios.

IX.4.b Quién lo producirá

Ahora bien, la **venta** a través del Internet implica una producción que necesita exportación a diferentes partes del mundo y el apoyo de una organización lo suficientemente fuerte para soportar la inversión en su primera producción y el costo de su distribución.

También es importante destacar que el objeto en cuestión tendrá que incluir mecanismos que permitan presentar la información de la que se ha hablado anteriormente, por lo que el precio seguramente se incrementará. Su producción tendrá que ser a **gran escala** para que la inversión en la maquinaria y procesos necesarios valga la pena.

Por las razones anteriores, se busca establecer el contacto con una compañía que tenga **presencia internacional** y que sea lo suficientemente grande para respaldar el proyecto.

Una de las limitantes para buscar una compañía que esté detrás del proyecto es que debe estar **establecida en México**, para que de esta manera se impulsen los empleos dentro del país y se logre la exportación desde México, en un afán de apoyar la economía nacional.

Existen algunas compañías establecidas en México que gozan de reconocimiento a escala mundial. Tal vez la más importante es Ideal Standard, bajo el nombre de American Standard en nuestro país. El apoyo de una compañía de tal renombre será de mayor importancia para el desarrollo de éste proyecto.

La solución que se ha desarrollado en el presente trabajo es una innovación total. No existe otro producto que desempeñe las mismas funciones. Para su distribución es necesario contar con la participación de empresas que estén situadas en el mercado de regaderas, ya que es un producto que va precisamente conectado a estos últimos objetos.

IX.4.c El apoyo de la Comisión Nacional del Agua en México

Como he mencionado anteriormente, la CNA tiene objetivos primordiales que son similares a los que ofrece este proyecto. Entre ellos la concientización de la población ante el uso del agua y su participación para el cuidado del recurso.

Dado que la CNA está buscando desarrollos tecnológicos para mejorar el uso del agua en nuestro país, se busca el apoyo de la CNA en la terminación y divulgación de éste proyecto.

El **objetivo principal** del proyecto es el de **motivar el ahorro del agua**. Esto se puede conseguir más fácilmente si se logra el trabajo conjunto de diversos **organismos**, ya sea **gubernamentales o privados**. Por ello, se tratará de involucrar tanto **compañías** que se interesen en el estudio de una eventual producción, así como organismos que impulsen la idea del proyecto, **motivar el ahorro del agua**.

Dentro de la propuesta planteada a la CNA, se sugerirá el impulso a productos que, como éste, involucren a la población en el uso sustentable de nuestros recursos. Dicha propuesta se está desarrollando por el momento, y será una continuación del presente proyecto de tesis.

Por lo pronto se ha establecido contacto con las posibles personas interesadas, y se tendrá una presentación formal al finalizar el proyecto.

La principal meta es que el público compre el producto por convencimiento, aún así, la CNA podría **promoverlo oficialmente** como un producto útil para todos los hogares, ya que es de tanta importancia para el país el ahorrar agua y

desarrollar una conciencia ciudadana. Esto implicaría que, por medio de la instancia gubernamental, se llegue a arquitectos que promuevan la **instalación** de éste producto. Se podría pensar aún en la idea de que pase algo similar a lo que pasó con los excusados, dónde los que utilizaban casi **20 litros** de agua fueron sacados del mercado y **por ley** se deben vender en algunas partes del mundo sólo excusados que usen 10 litros o menos.

Una prueba de la preocupación de la CNA en el ahorro del agua a través de la regadera, lo constituye la recién publicada Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998, "**Regaderas empleadas en el aseo corporal –especificaciones y métodos de prueba**" (Ver sección *Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998, "Regaderas empleadas en el aseo corporal –especificaciones y métodos de prueba"*).

Ya que la CNA ha publicado dicha Norma, también se encuentra haciendo **pruebas de regaderas** para encontrar la más eficiente disponible en México. Una vez encontrada, se estimulará la introducción de cientos de miles de regaderas para mejorar el consumo en la Ciudad de México.

Una de las metas de este proyecto es convencer a la CNA de su importancia y así obtener el apoyo de la Comisión para que sea el mismo gobierno quién impulse su comercialización. Si esto se logra, las compañías mismas estarían buscando obtener licencias para su producción.

Como se ha mencionado, demostraciones y pruebas se llevarán a cabo en laboratorios de la CNA como una continuación independiente de la presente tesis.

De esta manera se define como un cliente la propia CNA que servirá como un canal de distribución, lo cual se explica en la sección "**El entorno de mercado**", a continuación.

IX.5 Los usuarios

A continuación definiré brevemente las **características socioeconómicas** de las personas a las que se apunta el producto. Dado que aún es necesaria una investigación profesional de mercado, las características de estos usuarios pueden variar, pero los principios básicos que se mencionan siguen siendo válidos.

Edad: Tienen que ser personas que posean su propia casa-hogar o que posean casas para renta, ya que deberán instalar el objeto en su regadera. En otro caso, su estancia en la casa-habitación debe ser relativamente larga para que busquen comprar un objeto similar. Sin embargo, al ser un objeto que se instala y desinstala fácilmente de la regadera, puede ser tomado por la familia o persona al mudarse. En cierta medida se enfoca a adultos mayores de 25 años para su compra. Información del **Instituto de Geografía, Estadística e Informática (INEGI)** indica que es a partir de esta edad cuando gente en México comienza a poseer sus propios hogares, o a vivir por su cuenta. Gente que no posee su propio hogar no está fuera del posible mercado, tan sólo se considera que gente que posee su propia casa es más viable a instalar un objeto en su ducha, que gente que tan sólo está rentando por periodos cortos de tiempo.

Estatus socioeconómico: Este producto puede representar un gasto respecto a regaderas convencionales, por lo que el comprador debe ser de clase media. Ingresos alrededor de mínimo 60 mil pesos anuales son esperados para que la familia o persona sea capaz de comprar el producto. Esto puede ser muy variable y depende de muchos factores. Por ejemplo, con el apoyo de la CNA, el objeto podría instalarse en **casas de interés social**, donde se promueva el cuidado de los recursos naturales, por lo que los usuarios serían gente con bajos recursos

económicos. Otro de los factores sería la producción, donde la cantidad determinaría el precio y por lo tanto el público que podría pagarlo.

No diferencias en sexo, está dirigido a cualquier persona que se interese en el medio ambiente. Mientras no se espera que menores de edad lo adquieran por sí mismos, a largo plazo se busca que esta población esté altamente interesada en su uso.

Una vez más, hace falta un estudio completo de mercadotecnia realizado por expertos para confirmar los datos presentados y ahondar en la correcta solución para introducir el producto al mercado.

Aún así, lo que se menciona dentro de este capítulo representa información valiosa que justifica enteramente su existencia comercial.

compradores hogar	compradores espacios públicos
hombres y mujeres	hombres y mujeres, arquitectos, administradores de espacios públicos, etc.
mayores de 25 años	personas en posiciones de toma de decisiones para equipamiento de espacios públicos con servicio de regaderas
clase media	
uso en la vivienda	uso en clubes, hoteles, espacios deportivos, campamentos, etc. en general cualquier espacio público con servicio de regaderas
puntos clave para campaña publicitaria en el hogar	puntos clave para campaña publicitaria en espacios públicos
permite el ahorro de agua, por lo tanto de dinero	lugares públicos, por ejemplo hoteles, pueden cobrar el agua utilizada por los huéspedes, por lo tanto evitando desperdicio y ahorrando ellos mismos.
al ahorrar agua caliente también se ahorra energía, por lo tanto se ahorra dinero	
indica la hora en la regadera, para evitar llegar tarde al trabajo, la escuela o reuniones	
crea una conciencia de ahorro del agua, tan importante de desarrollar en el hogar	

IX.6 Exportación

En otros países se puede encontrar una **mayor conciencia** respecto al medio ambiente. Productos que pretenden ser ecológicos se vuelven cada vez más frecuentes. Algunos ofrecen **verdaderas alternativas** (como los baños compostables), pero otros tan sólo usan la idea del cuidado al medio ambiente como una táctica de mercadotecnia. Por ejemplo, los logotipos de reciclaje en las botellas de Coca-Cola indican que la botella puede ser reciclada, lo cual no quiere decir que Coca-Cola tenga un programa adecuado de recuperación y reciclaje de botellas.

Esto se debe a que las compañías saben que la **preocupación ecológica** es un factor que interesa a una creciente población. De hecho, el aspecto sustentable es considerado como un aspecto importante en el mercado. Léase la sección "**Mercadotecnia con causa**", más adelante en este capítulo.

Una meta indudable es la exportación del producto. Para ello se puede utilizar la **infraestructura** de grandes consorcios que ya tengan claras y fuertes vías de distribución, por ejemplo Ideal Standard, con quienes se iniciaron pláticas.

El Banco Nacional de Comercio Exterior, **Bancomext**, ofrece valiosas asesorías a empresarios para exportar. Se puede aprovechar el Tratado de Libre Comercio para intentar su introducción en el mercado norteamericano. Pero también me parece de gran importancia su introducción en el **mercado europeo**. Esto

DESDE EL MERCADO
 Mercadotecnia con causa
 Una **Fórmula** en la que
TODOS GANAN

La mercadotecnia con causa
 es cada vez más eficiente,
 aún desde el punto de vista
 económico.

debido a que las empresas europeas expresan su interés en el desarrollo sustentable de una manera creciente. Véase la sección mercadotecnia con causa, a continuación.

IX.7 Mercadotecnia con causa

La "**responsabilidad social**", es un elemento relativamente reciente a considerar en el diseño de las estrategias de mercadeo de productos. Aquellas empresas que se preocupan por apoyar las causas que más interesan a las sociedades donde desarrollan sus negocios, son **percibidas como empresas responsables**, que están **comprometidas con el desarrollo de la sociedad**. La responsabilidad social les confiere una imagen de **empresa en la que se puede confiar**.

Oscar Moctezuma, Director General de Naturalia, dice " ha venido tomando fuerza entre los consumidores mexicanos, que no sólo simpatizan con esta filosofía, sino que los inclina a consumir y a reconocer de manera preferencial" (*Especies. Revista. Noviembre-Diciembre 2001. Página 12. Ed. Naturalia*). los productos con responsabilidad social. Acota también que en un estudio realizado recientemente entre los consumidores mexicanos, destacó el porcentaje de consumidores **(76%)**, que estaría **dispuesto a cambiar de marca** por aquellas que apoyaran una causa social. Además, **70%** de los encuestados para este estudio, opinó que las empresas que apoyaban causas sociales, eran "**buenas empresas**", es decir, que les generaban confianza y las consideraban como opciones de compra.

Todos estos elementos han contribuido al desarrollo de la "mercadotecnia con causa", enfocada a destacar la responsabilidad social de las empresas, y promover sus productos y servicios como canales de apoyo a las causas de interés social.

Moctezuma señala que "hoy en día, las empresas mexicanas con mayor visión, han reconocido la importancia de apoyar a la sociedad en la solución de diversos problemas que la afectan, a través del lanzamiento de promociones diversas. Una de las causas que la sociedad y las empresas están empezando a distinguir como importante, es la **conservación de la naturaleza**, reconociendo que nuestra supervivencia (y a la larga de cualquier negocio), depende de que la salud ambiental de nuestro territorio se mantenga" (*Especies. Revista. Noviembre-Diciembre 2001. Página 12. Ed. Naturalia*).

Varios estudios realizados en **Estados Unidos y Canadá** demuestran que la mercadotecnia con causa cuenta con un reconocimiento creciente por parte de los consumidores. En este sentido, dos investigaciones recientes de la compañía **Roper Starch Worldwide** encontraron que una buena causa es importante en la decisión de compra: Tres de cuatro estadounidenses mencionaron que cuando el precio y la calidad son iguales, su compra se orienta a marcas o tiendas asociadas a una causa social.

En **México** también se han encontrado resultados similares. La firma consultora **Vivian Blair & Asociados** realizó en agosto de 1998 un estudio preliminar en la materia, tomando como muestra a 191 consumidores. Los resultados plantean que el 84% de ellos piensa que las compañías tienen cierta responsabilidad en ayudar a resolver problemas sociales y el 83% dijo que los productos y servicios de compañías que ayudan a resolver problemas sociales se distinguen con relación a los de su competencia.

(<http://www.cemefi.org/revista/revis9/artirev/mercadotecnia.htm>)

Por otra parte, el 94% mencionó que si el precio y la calidad son iguales, se inclinaría por el producto o servicio que está ayudando a resolver algún problema

y que si dos tiendas ofrecen productos de la misma calidad y precio, el 78% estaría dispuesto a cambiar al establecimiento que sabe que brinda ayuda a la comunidad.

El Consejo Británico publicó en 2001 una encuesta realizada entre compañías europeas acerca de la incorporación de diseño sustentable en sus políticas.

Se consultaron alrededor de **600** empresas de países como la **Gran Bretaña, Suecia, Alemania, Holanda y Francia**. La mayoría opinó que el invertir en el desarrollo de productos incorporando diseño sustentable se reflejará en beneficios en ganancias, competitividad y posición en el mercado.

Los resultados de la consulta indican que los días en que los fabricantes sólo reaccionaban ante las regulaciones han pasado, y ahora están de hecho intentando usar los principios del diseño sustentable para obtener beneficios financieros. De todas las compañías encuestadas, **el diseño sustentable estuvo calificado más alto que el diseño de soluciones de comercio electrónico.**

Los países europeos creen que el **diseño sustentable será un aspecto de mayor importancia** tanto internamente en sus organizaciones como externamente para todas las compañías en los próximos 5 años.

Esto es una clara muestra del camino que se está siguiendo en Europa, donde el diseño sustentable cobra una importancia básica para el desarrollo de las empresas, incluso bajo un **punto de vista económico**; de ahí la importancia de la mercadotecnia con causa, específicamente usando el diseño sustentable.

Conclusiones y decisiones

El producto está dirigido principalmente a personas **interesadas en ahorrar recursos**, pero se ha visto que **todas las personas con vivienda y agua entubada son clientes potenciales**, lo que significa **más de 18 millones de hogares en México y más de 5 millones en sólo 4 ciudades del país.**

Se enfoca su venta a **ciudades**, iniciando en México. La conciencia ecológica que se encuentra en otros países es una ventaja para que sea un **producto de exportación.**

La mercadotecnia con causa e investigaciones en Europa, claramente señalan la viabilidad comercial de productos como éste.

Hace falta un estudio profesional completo de mercadotecnia para el lanzamiento definitivo del producto.

Capítulo X. Norma de regaderas

La Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998, "Regaderas empleadas en el aseo corporal –especificaciones y métodos de prueba", detalla las características que deben cumplir las regaderas para poder ser comercializadas en México, en particular las áreas de mojado y la cantidad de agua que utilizan por minuto.

La Norma es publicada con el "objeto de contribuir a la preservación de los recursos hidráulicos del país (ya que) es necesario continuar con los esfuerzos encaminados al uso eficiente del agua potable para el consumo humano, que permitan mantener y aumentar el suministro del vital líquido a la población nacional" *Diario Oficial de la Federación. 25 de junio de 2001. página 19. México.*

El principal interés es **reglamentar el uso de regaderas para evitar desperdicios innecesarios de agua.**

Las regaderas se clasifican de acuerdo a su intervalo de presión estática de operación para la cual están diseñadas, según se indica en la siguiente tabla:

Regadera tipo	Rango de presión de trabajo kPa (kgf/cm ²)	Niveles de edificación
Baja presión	20 a 98 (0.2 a 1.0)	1 a 4
Media presión	98 a 294 (1.0 a 3.0)	de 4 a 12 o equipo hidroneumático
Alta presión	294 a 588 (3.0 a 6.0)	más de 12 o equipo hidroneumático

Las especificaciones importantes para el presente proyecto se pueden resumir en las siguientes:

- * La conexión de la regadera debe ser compatible con la rosca de tipo cónica para tubo RCT (NPT). Al verificarse con un calibrador patrón para roscas "pasa no pasa", la penetración en la conexión debe quedar dentro de la zona de aceptación conforme al siguiente procedimiento:
- * Limpiar la cuerda de la conexión de la regadera para **tubo RCT (NPT) de diámetro nominal de 13 mm (1/2")**, con un **paso de 14 hilos/25.4 mm (14 hilos por pulgada)** retirando el nudo móvil en caso de que presente rótula interna.
- * Acoplar manualmente el calibrador maestro de roscas (**macho, fabricado conforme a la Norma USAS B2.1-1968**) a la conexión de la unión de la regadera, hasta lograr un apriete manual.
- * Observar que la zona del calibrador "pasa no pasa" se ajuste a la cuerda que se verifica.
- * El diseño debe ser tal que permita fácilmente su remoción para proporcionar el mantenimiento necesario.
- * Los empaques utilizados como parte de la regadera no pueden presentar una variación en la dureza y dimensiones básicas ni alteraciones (tales como escamas o cuarteaduras), después de haber permanecido en un horno a una temperatura determinada por un periodo de tiempo.
- * Los componentes de la regadera no deben presentar fugas ni deformaciones, al someterse a una presión hidráulica que se especifica para cada tipo en la tabla siguiente:

Regadera tipo	Presión de prueba kPa (kgf/cm ²)
Baja presión	294 (3.0)
Media presión	588 (6.0)
Alta presión	882 (9.0)

* La regadera no debe presentar fugas, deformaciones y ninguna irregularidad en su funcionamiento, al suministrar agua caliente durante un tiempo determinado y a su máxima presión de trabajo.

Un punto importante es que la Norma especifica el gasto mínimo y máximo de acuerdo al tipo de regadera, en un intento de disminuir el consumo de agua:

Regadera tipo	Rango de presión de trabajo kPa (kgf/cm ²)	Niveles de edificación	
		Presión, kPa (kgf/cm ²)	Gasto máximo litros/minuto
Baja presión	4	98 (1.0)	10
Media presión		294 (3.0)	
Alta presión		588 (6.0)	

La importancia de este punto radica en que el **máximo gasto de agua** que una regadera puede consumir son **10 litros** del líquido **por minuto**, convirtiéndose en ilegales todas aquellas regaderas que consumían hasta más de 15 litros por minuto.

Dado que no se está diseñando propiamente una regadera, los demás puntos no aplican, como por ejemplo el haz de lluvia y la eficiencia de la regadera.

El diseño final debe funcionar perfectamente para regaderas de **baja presión**, las cuales representan la **gran mayoría de las regaderas en los hogares** de las ciudades. Aún así, dentro de las pruebas de laboratorio se buscará que sea **adaptable a media y alta presión también, para universalizar su uso.**

Las conexiones del tubo que se instala entre el brazo de la regadera y el cabezal, deben cumplir con el tipo de cuerda especificado anteriormente.

Conclusiones y decisiones:

- Las conexiones del medidor deben ser de 14 hilos por pulgada de diámetro nominal de 13mm, macho y hembra.
- Se deben respetar lineamientos referentes a las regaderas como resistencia de las juntas.
- El dispositivo debe funcionar, cuando menos, para regaderas de baja presión, las cuales representan una gran mayoría.

Fuentes:

Diario Oficial de la Federación. México. 25 de junio de 2001. Pp. 18-31

Pipe threads (except dryseal). Estados Unidos de América. 1989 (Norma USAS B 2.1)

Capítulo XI. Primeros conceptos

A lo largo del presente texto se han dado varias explicaciones para justificar las **decisiones** tomadas hasta el momento. Pero antes de llegar a estas decisiones se desarrollaron diversos **conceptos preliminares** que fueron evolucionando poco a poco. En la primera fase del proyecto se presentaron algunos conceptos que fueron rechazados por el mismo autor, la mayoría de ellos se trataban de medidores electrónicos que presentaban tanto el **tiempo** como la cantidad de **agua** utilizada. Más adelante en el proceso se regresaría a **revalorar** estas soluciones. Se presenta a continuación una reseña de las decisiones que se tomaron, explicando por qué cada concepto tuvo que ser desechado o cambiado.

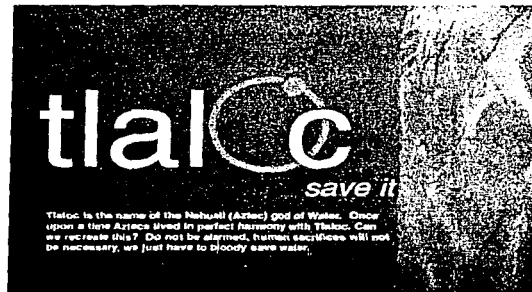
Se parte de las primeras versiones de "**Tláloc**", comentando de manera breve la solución que fue ganadora del primer premio del concurso internacional "*Oullim Design it*".

XI.1 Competencia internacional "Oullim Design it"

El presente proyecto inició como una propuesta para participar en el concurso internacional de diseño "*Oullim Design it*", inaugurado por el Primer Ministro de Inglaterra, Tony Blair, y el presidente de Corea del Sur, para ser galardonado en el marco del Congreso del Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial (ICSID) 2001, en la ciudad de Seúl, Corea.

El proyecto recibió el **primer lugar** y fue **exhibido** en la entrada al auditorio en el Congreso ICSID 2001. Fue asimismo publicado en el libro de *Proceedings* del Congreso, en un par de periódicos en Nueva Zelanda (*Education Review, Otago Daily Times*), en la revista *Ottagono* en Italia y, al momento de escribir este texto, se espera su publicación en algunas revistas de diseño en México. Algunas de las publicaciones mencionadas se presentan en las siguientes páginas.

Dado el éxito de este proyecto, se retomó para desarrollarlo en mi tesis de licenciatura. Aún siendo el ganador, al analizarlo más detenidamente, encontré **problemas técnicos** que era necesario solucionar. Ahora presento en lo que consistió **Tláloc** en sus primeras versiones así como los inconvenientes que tenía.





ICSID 2001 SEOUL
국제상업디자인대회

Certificate of Award

This certificate is awarded in recognition of the outstanding work by

Edgar Rodriguez

at Oullim Designit-International Cyber Design Competition.

October 6, 2001

Chairperson of Organizing Committee

CHUNG Kyung-won

Chairperson of Executive Committee

MIN Kyung-woo

ICSID 2001 Secretariat, Design Center Bldg., 128-8, Yeongseon-dong, Jongro-gu, Seoul, 110-770, Korea | Tel. +82 2 708 2051-4 | Fax. +82 2 741 1653 | e-mail: icsid2001@kddp.or.kr

Premio *Oullim Designit*

manila, va ri-orientato secondo i canoni imposti dalla globalizzazione.

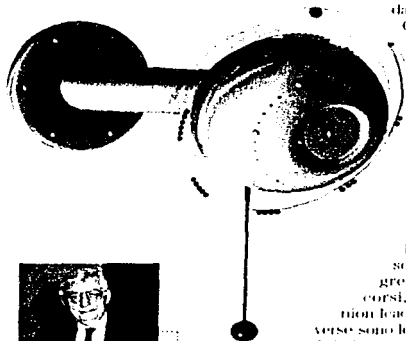
Occorre "pensare globalmente, agire localmente" ("Think Globally, Act Locally"), in altre parole differenziare le strategie di promozione, valorizzando le peculiarità regionali e inserendole nel contesto globale.

I mezzi per farlo sono molti - con corsi, mostre, congressi, media, opinion leader - cosa che diverse sono le possibili strategie.

Un'idea dunque non significa omologare, ma avere una visione d'insieme nel rispetto della molteplicità, ha sottolineato anche **Augusto Morello** - presidente della Triennale ed ex-presidente Iesid - per il quale l'Oullim, l'armonia, deve essere sia etica che estetica. La prossima edizione dell'Iesid si terrà nel 2003 a Hannover e Berlino, e verterà sul tema "Reflecting Experience". Info: www.iesid.de

and inserting them in a global context. There are many ways to achieve this - congresses, exhibitions, competitions, new media, opinion leader - and likewise many various business strategies be based on innovation (Sony) optimization (Matsushita), or mutation (un-tea strategy).

Crucially is therefore not synonymous of standardization, but means having an overall vision that respects multiplying something also **Augusto Morello** - president of the Triennale and former president of Iesid - under scores, according to him the Oullim, the harmony, must be both ethical and aesthetic. The forthcoming edition of Iesid will be held in 2003 in Hannover and Berlin, and will center on the theme "Reflecting Experience". Info: www.iesid.de



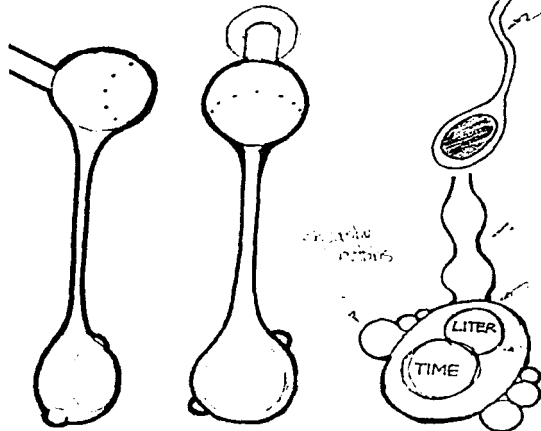
OULLIM DESIGNIT. Concorso promosso dall'Iesid insieme alla città di Seongnam per la realizzazione di manufatti che esprimessero il concetto di Oullim.

Primo premio a Tlaloc, realizzato da Edgar Rodriguez Ramirez, group leader (Messico) con Megan Brassell-Jones (Nuova Zelanda), Annabel Gaitkell (Inghilterra/Germania), Alexandre Tanneau (Francia). Si tratta di una doccia in grado di comunicare la quantità di acqua che viene impiegata, per evitare sprechi.

Competition promoted by Iesid in collaboration with the city of Seongnam for the creation of products expressing the concept of Oullim. First prize to Tlaloc, created by Edgar Rodriguez Ramirez, group leader (Mexico) with Megan Brassell-Jones (New Zealand), Annabel Gaitkell (England/Germany), Alexandre Tanneau (France). It is a product of a shower that specifies the amount of water used, thus preventing waste.

Tlaloc, vincitore del concorso Oullim Designit. Alcuni schizzi preliminari. Tlaloc è il nome azteco del dio dell'acqua.

Tlaloc, winner of the Oullim Designit competition. Some preliminary sketches. Tlaloc is the Aztec name of the god of water.



flexible use/plastic to get at any position.

Translucent white plastic (sandblasted looking).

can be set on display



International success . . . University of Otago design studies tutor Edgar Rodríguez (left) and postgraduate student Mogan Brasell-Jones display their winning design.

Online design judged just fine

By John Gibb
University of Otago tutor Edgar Rodríguez has won an international design competition by dreaming up an innovative shower head to reduce hot water wastage.

The online contest, run by the International Council of Societies of Industrial Design, is regarded as the biggest and most important for industrial designers.

A four-strong design team co-ordinated by Mr Rodríguez won the young designer award. The

team will receive the prize early this week at a council conference in Seoul, South Korea.

Megan Brasell-Jones, a post-graduate student in the Otago University design studies department, and two Paris-based designers are the other team members.

The team won a \$7000 prize. The two Otago winners flew to Seoul late last week, their air fares funded through the prize.

Mr Rodríguez said before he left, the shower head briefly reduced normal hot water flow and emitted instead a fine spray to alert shower users whenever 10 litres of water had been used.

Competition rules require the design team to work together via computer.

Mr Rodríguez said time differences between New Zealand and France meant half the team could continue working while the others slept.

The latest work could be quickly interchanged via the Internet, he said in an interview.

Nick Laird, a former head of design studies, said the win highlighted the potential for Dunedin-based designers to work successfully with overseas colleagues via the Internet, creating potential new opportunities for city manufacturers.

Office of the Mayor



7 December 2001

Mr Edgar Rodriguez
Tutor
Design Studies Department
University of Otago
P O Box 56
DUNEDIN

Dear Edgar

I wish to applaud you and your team on winning the Young Designer Award at a contest run by the International Council of Societies of Industrial Design. Well done! This is a wonderful achievement, which reflects the team's commitment, dedication and hard work that you have all poured into your very worthwhile and a propos project.

On behalf of the citizens of Dunedin, I congratulate you once again, and wish you and your team the best for your future endeavours.

Yours sincerely

Sukhi Turner
MAYOR OF DUNEDIN

\\net\letters\mayor\2001\compro\edgar Rodriguez & team_2001_12_07.doc

Client Centre
P.O. Box 5445
Dunedin
New Zealand
Tel. (03) 474-3855
Fax. (03) 474-3594

Felicitaciones del Gobernador de la Ciudad de Dunedin., Nueva Zelanda.

Periódico *Teacher's Review*, Nueva Zelanda.
19 octubre 2002, pág. 3

THE EDUCATION REVIEW, OCTOBER 19 2001

milestones

Infants with Celiac Disease

- NZPA

■ **MASSEY** University College of Education senior lecturer in education administration Eileen Piggot-Young has been appointed director of the university's new Zealand Principals and Leadership Centre. The position is a joint venture between Massey and the New Zealand Principals Federation.

■ **THE FIMM-SHIPS** totaling just over \$100,000 from the New Zealand Freeformers will support innovative research in paediatric and fetal health at Otago University over the next two years. The NZ Freeformers Postgraduate Fellowships in Paediatric and Child Health, worth about \$10,000 each, are awarded to university graduates for long-term research in paediatrics or child health in New Zealand.

The 2002 Fellowship has been awarded to Dr Sukhi Kerenchuk, who will study the psychological effects on families of genetic screening for childhood diabetes. Dr Kerenchuk will examine the psychological support and health care needs of parents and of parents being told whether their babies have an increased risk of developing diabetes. Her research is part of a major project in the University's Department of Paediatrics and Child Health looking at genetic investigations and tests for the disease. A research team is using genetic screening to identify newborn babies who have a high genetic risk of developing diabetes and following these children over five years.

The Fellowship currently held by Dr Tony Waite will be extended until 2002. Dr Waite is researching the possible use of HLA antigens to predict protein dysfunction in genetic disease. The research was directed by Otago University microbiologist Associate Professor John Farr to prevent or reduce infection. Dr Waite will continue his research into infectious diseases, focusing on the immune response to pneumococcal infection and extend his research to meningitis at the Institute of Child Health in London. The institute is also led by Sir Graham Smith of Hospital for Sick Children, Toronto. Dr Waite will continue to teach and clinical expertise unavailable in New Zealand, and will be in residence by mail in a specialist paediatric intensive care unit.

Since 1999 the NZ Freeformers has given about \$1 million to support postgraduate and child health research at Otago University. Recent projects include research on genetic abnormalities in growth failure, and on lower respiratory infection, inflammation and pulmonary function in

■ **AN Auckland artist** who has tutored teachers, working mothers, children and both sisters in his work was notified France's Honorary Fellowship for 2001 by Otago University this month. During his Fellowship year Brett Ford will participate three, six-figure exhibitions for the Hecksler Library, the Dunedin Public Art Gallery, and the Ivan Axford Gallery of Auckland. He will also conduct workshops, lectures and food studies events.

The university also named Michael Smith of Dunedin as its Mostyn Fellow, and institutional Adam Wong as its Simpson Fellow. Smith, 26, is the youngest, in residence with the Southern Institute and is noted for his exceptional musical compositions. His works have been performed in the South Islands, the Auckland Philharmonia Orchestra and the New Zealand Symphony Orchestra. Adam Wong, 31, has never not apply the electronic music, some transformations to acoustic instrument composition.

■ **THE 1994** University of Otago award based on the awarded 1994 number of the great 1994 number of 1994, awarded to the University of Otago and the University of Otago will be awarded to the University of Otago and the University of Otago. Dr James Naughton also accepts a book of awards.

- NZPA

■ **THE 1994** University of Otago award based on the awarded 1994 number of the great 1994 number of 1994, awarded to the University of Otago and the University of Otago will be awarded to the University of Otago and the University of Otago. Dr James Naughton also accepts a book of awards.

- NZPA

XI.1.a Tlálóc: especificaciones preliminares

El proyecto busca motivar el ahorro del agua en el hogar, principalmente en ciudades, específicamente enfocándose a la regadera.

Se trataba de una **regadera** que indicaría la cantidad de agua utilizada durante una ducha. No se indicaba el tiempo ya que se requería enfocar la atención al **consumo de agua**, y éste depende del tiempo pasado en la ducha, pero también de la presión.

Por ello, se necesitaba desarrollar un sistema que permitiera la medición del agua utilizada considerando variables como, justamente, la **presión** a la que fluye.

La cantidad de agua utilizada sería presentada al usuario de una manera simple, clara y directa, haciendo uso de **más de un sentido**.

Más de un sentido por las razones de ergonomía cognitiva explicadas y también porque los sentidos de los que normalmente dependemos para recibir **retroalimentación**, principalmente **la vista**, están **limitados durante las duchas, ya sea por el agua misma, el vapor, jabón en los ojos, etc.**

Esto llevó a la decisión de utilizar el **sentido del tacto** como uno de los canales de retroalimentación.

La presión del agua en el cuerpo durante la ducha es por sí misma un canal de retroalimentación táctil. Así que la solución cambiaría la forma de este canal para proveer la información necesaria. Esto permitía proveer la información a todos los usuarios, aún si ellos eran ciegos.

Aún así se mantenía un **canal de retroalimentación visual**, ya que es la vía más precisa de comunicación para el ser humano.

Se presentaba la información de una manera sutil y discreta, **no se forzaban acciones**. Al tener la información presente y clara, el usuario puede tomar una **decisión consciente**: quedarse en la ducha por más tiempo o tomar una ducha más corta. El diseño no causará molestias ni obligará funciones.

XI.1.b Concepto final

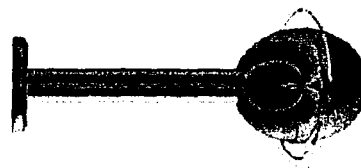
La solución se define brevemente a continuación:

Por medio de una **turbina** se medía el agua que pasaba a través de la regadera. Esta turbina mueve un par de engranes que a su vez mueven dos mecanismos que constituyen los **dos canales de retroalimentación**:

Retroalimentación en spray. Cada diez litros utilizados, se da un ligero spray que es sentido en la piel del usuario pero de una manera sutil, tan sólo para indicar que diez litros han sido utilizados pero sin causar la mínima molestia. Dos sprays se dan para veinte litros, tres para treinta litros y así sucesivamente, hasta un total de diez, donde el sistema comienza nuevamente.

Retroalimentación visual. Existe un cursor que se mueve continuamente al ser utilizada el agua, igualmente conectado a la turbina. Este cursor pasará por marcadores que indican el número de decalitros utilizados, de 0 a 10. El marcador se detendrá en 10 para indicar que el sistema alcanzó su máximo y que el spray está en su segunda fase. Existe un sistema de re-posición que coloca al cursor en cero otra vez.

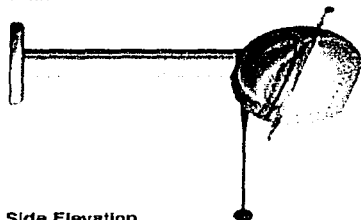
Las imágenes siguientes son parte del portafolio que se envió a la competencia.



Plan



Front Elevation

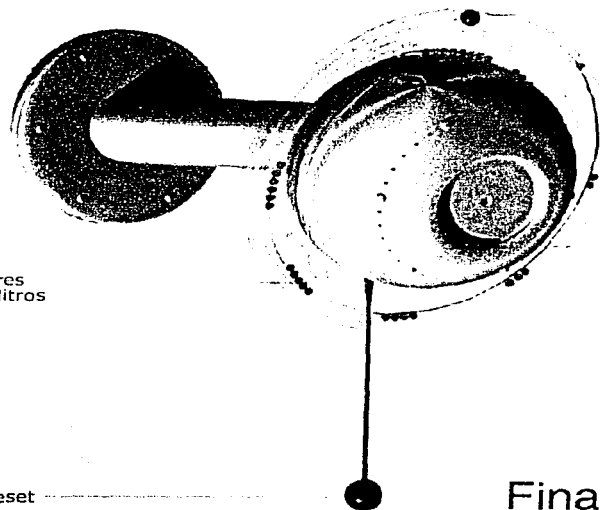


Side Elevation

Final Solution

Vistas de la solución final

Contador movable



Marcadores
cada 10 litros

Salidas de agua
un spray por 10
litros, 2 por 20,
etc.

Botón reset

Final Solution

Solución final, perspectiva

XI.1.c Problemas de Tláloc I.

Lo más importante de Tláloc I fue el **concepto**. El indicar al usuario cuánta agua utiliza en la regadera, para crear **una decisión conciente: ahorrar agua**.

Los inconvenientes del proyecto ganador son principalmente técnicos y se analizan de la siguiente manera:

La retroalimentación y medida del agua se realizan de una manera únicamente mecánica. Las revoluciones de la turbina mueven un tren de engranes que acciona un contador de reloj, que a su vez acciona los mecanismos de cambio de presión del agua y de feedback visual. Si bien la solución de feedback táctil me atrae en gran manera por su poesía, los mecanismos resultan lo suficientemente complicados como para **inducir a errores, descomposturas, oxidación y salitre entre componentes**, en fin, demasiado complicado para seguir con la misma solución.

Otro de los problemas es la posición del feedback visual: alrededor de la cabeza de la regadera. Esto hace **difícil su lectura** ya que el agua proviene precisamente del mismo lugar; si intentamos voltear a ver cuántos litros de agua hemos usado, nos debemos cuidar de que el agua no entre en los ojos.

Para los niños o gente de corta estatura sería muy **difícil leer** la cantidad de agua utilizada si ésta estuviera en la regadera. Sería necesario **cambiar la altura** del display.

Si bien la regadera diseñada tiene funciones precisas y resulta atractiva visualmente, se encuentra en **desventaja** con otras regaderas que ofrecen servicios como **cambio de presión, chorros de masaje, regaderas de mano**, etc. Si se pretendía continuar con el concepto de cabezal de regadera, se tendría que determinar qué funciones incluir para ser **competitivo** con las demás regaderas. Esto elevaría los precios, fragmentaría el mercado y al final de cuentas **no sería un objeto accesible para la mayoría de la gente**

Por ello se tomaron las siguientes decisiones:

- * Buscar un método mucho más **simple** de medir el consumo de agua.
- * Quitar el feedback visual de la regadera y hacerlo **independiente** del medidor, para fácil lectura sin que el agua moleste y que personas de diferentes estaturas tengan **acceso visual**.
- * Por lo tanto, diseñar un dispositivo que mida la cantidad de agua, lo muestre de diversas maneras por medio de **por lo menos dos sentidos**.
- * Se decide diseñar un dispositivo independiente pero **adaptable a todas las regaderas**, por lo que la gente podrá comprarlo con cualquier regadera o adaptarlo a las ya existentes.

XI.2 Conceptos: solución técnica

XI.2.a El medidor

Se realizó una **investigación de medidores** de agua existentes en el mercado,

tratando de encontrar uno **económico y con salida electrónica**, para alimentar un sistema de pantalla y bocinas.

Todos los encontrados fueron demasiado caros para el proyecto, el precio de incorporarlos en el diseño haría al producto un artículo de lujo. Sólo por situar el medidor utilizado dentro de un contexto técnico, a continuación explico los principios básicos de los flujómetros existentes en el mercado.



Flujómetro del principio de Coriolis

Este medidor usa el efecto de Coriolis para medir la **cantidad de masa** moviéndose a través de un elemento. La sustancia que se requiere medir corre a través de un tubo con forma de U, el cual **vibra** en dirección perpendicular al fluido. Las fuerzas del fluido corriendo en el tubo interactúan con la vibración, causando la inclinación del tubo. Entre mayor sea el ángulo de la inclinación, mayor será el flujo.



Flujómetro electromagnético

Un fluido conductor corre a través de un **campo magnético**. Al crear una carga eléctrica a través de su interacción con el campo, la carga es medida para averiguar la velocidad del flujo.



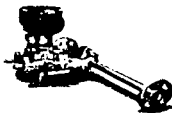
Flujómetro de ultrasonido

El "spirocell" utiliza ultrasonido para medir la velocidad de un fluido que pasa a través del dispositivo. Cargas de ultrasonido son transmitidas contra y bajo la corriente en el fluido entre los dos sensores. El tiempo de vuelo en ambas direcciones es medido y la distancia entre los sensores conocida. Por lo tanto se puede calcular el flujo.



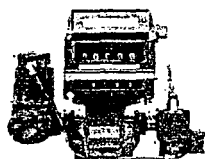
Flujómetro de multi-fase

Mide exactamente los flujos de aceite, gas y agua sin partes móviles. Estos son tal vez los **flujómetros más avanzados** en el mercado y requieren mucha experiencia en sus aplicaciones y uso.



Orificio de placa

Ayuda a medir el flujo a través de las **diferencias de presión** del lado contra corriente al lado bajo corriente en una manguera parcialmente obstruida. La placa ofrece una obstrucción medida a precisión que obliga a la sustancia a encogerse. Entre más grande sea el flujo, más grande la diferencia en presiones.



Flujometro de desplazamiento positivo

Mide el volumen de flujo **separándolo en volúmenes conocidos y contándolos** en el tiempo. Pistones o diafragmas son utilizados para separar el fluido. Ofrece una muy buena exactitud.



Flujometro de blanco

Se utiliza un "blanco" plano que se pone dentro del flujo, se puede medir el flujo conociendo cuánta **presión** se pone sobre el blanco.



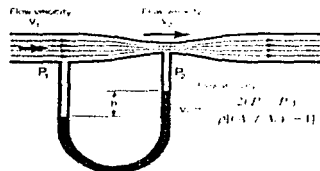
Flujometro de turbina

Mientras la sustancia se mueve a través de la tubería, actúa sobre los brazos de una turbina haciéndola girar. La **cantidad de vueltas** se miden para determinar la velocidad del flujo.



Flujometro de masa térmica

El **calor absorbido** por el flujo es directamente proporcional a la masa del flujo. Cuando las moléculas del fluido entran en contacto con la fuente de calor, absorben el calor y enfrían la fuente. Mientras el flujo incrementa, más moléculas tocan la fuente de calor, absorbiendo aún más calor. La cantidad de calor disipado de la fuente de calor es proporcional al número de moléculas del fluido.



Flujometro de tubo de Venturi

Este elemento de diferencia de presión fuerza al fluido dentro de una sección de la tubería de diámetro menor, luego mide la **diferencia de presiones entre el fluido normal y el restringido**. Este elemento puede ser usado para mediciones muy exactas si se calibra correctamente.



Flujometro de vórtice

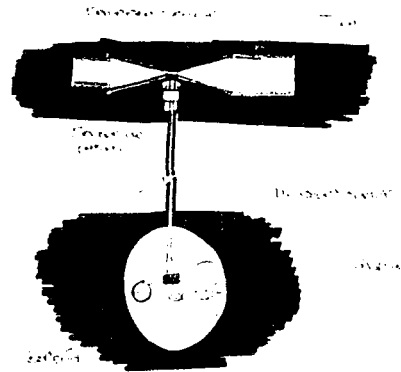
Una obstrucción en el tubo crea vórtices en la corriente. **Sensores de temperatura o presión miden los vórtices** para determinar la fuerza del flujo.

XI.2.b Medidores desarrollados o considerados en el proyecto

Al no encontrarse una opción viable en el mercado, se trato de encontrar por lo menos un sensor que pudiera ser ajustado al dispositivo y, a través de un microcontrolador electrónico, definir el consumo de agua. Los siguientes sensores fueron considerados:

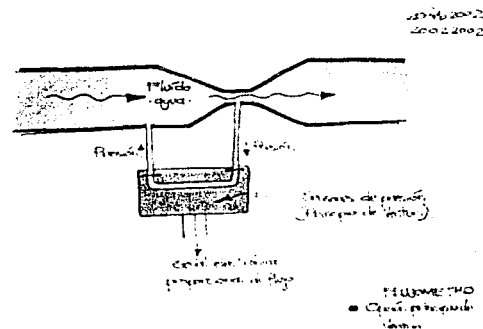
Sensor de presión

Las opciones se encuentran entre **15 y 250 dólares americanos**, principalmente de la marca Motorola, demasiado caros considerando que aún necesitan de otros dispositivos para funcionar.



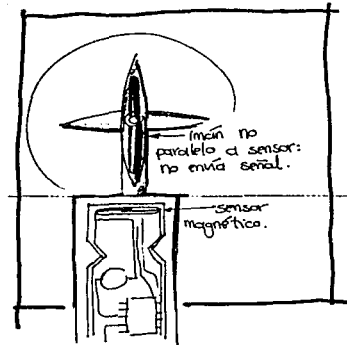
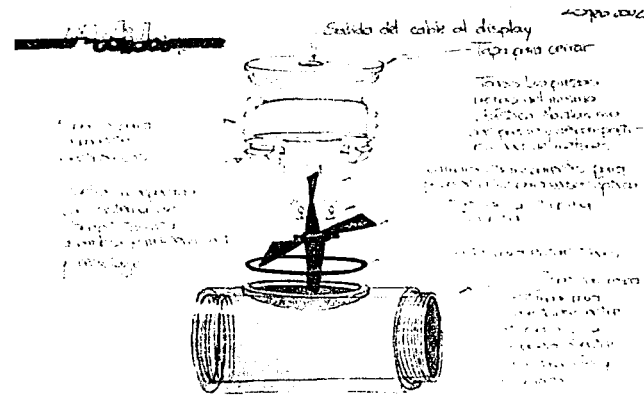
Tubo de Venturi

Este utiliza el principio ya mencionado, el disponible en el mercado comercial es un Motorola a 35 dólares americanos.

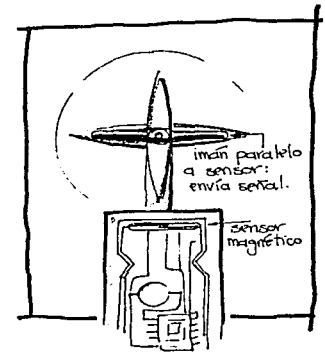


Sensor magnético

Al poner un imán en los brazos de la propela, el sensor magnético puede leer su paso a través del plástico, venciendo la barrera de transmitir el movimiento de la propela fuera del tubo. Esta es la opción que se decidió llevar adelante, ya que es viable y permite el ahorro de muchas piezas.



Cuando el imanes **perpendicular** al sensor, **no** se registra señal



Cuando el imanes **paralelo** al sensor, **sí** se registra señal

Medidores de agua en el mercado	Medidor de agua en Tláloc
gran exactitud	exactitud suficiente para el medio en que se va a medir
caros (más de US\$15)	barato (alrededor de US\$2.50)
Importados	potencial de exportación
difíciles de leer	fácil de leer
Inaccesibles al público en general	accesibles al público en general
difíciles y caros de instalar	fácil y barato de instalar

Conclusiones y decisiones

El triunfo en la competencia "Oullim Design it" significó una base fuerte para desarrollar este proyecto. Pero mientras eran un concepto y estética muy fuertes, la solución tenía problemas técnicos que resolver: muchas partes mecánicas movibles, problemas de corrosión y salitre, desventajas ante regaderas que dan masaje, cambian de presión..., pobre visibilidad al ser el display en la cabeza de la regadera, falta de ajuste de altura.

Se decidió entonces hacer un dispositivo independiente de la regadera, para así tomar las ventajas de todas las otras regaderas al poder adaptarse a ellas, opción de poner el display a cualquier altura al ser independiente del medidor.

Se investigaron flujómetros en el mercado que resultaron ser muy caros por lo que se investigaron medios de construir un flujómetro que, aunque no sea de gran precisión, permita indicar si se ha gastado mucha o poca agua. Se decidió experimentar con un sensor

Capítulo XII. Solución

XII.1 Definición y especificaciones

Después de la investigación realizada, se definen las siguientes especificaciones:

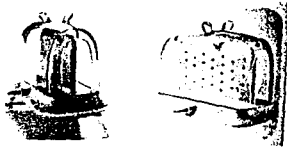
- * Interfase para motivar el ahorro del agua en la regadera, que crea una decisión conciente en el usuario, no forza funciones.
- * Partes: **medidor de agua y pieza de retroalimentación.**
- * El **medidor de agua** se instala entre el brazo y el cabezal de la regadera, conexión **estándar**; diámetro de 13mm, 14 hilos por pulgada.
- * El medidor de agua consta con una **turbina interior** que gira proporcionalmente a la cantidad de agua utilizada.
- * En los álabes de la turbina se encuentra un **imán**, que al pasar frente a un sensor magnético registra el número de vueltas dadas por la propela.
- * El sensor magnético, debidamente protegido contra el agua, manda una señal a un microcontrolador, que determina los litros utilizados en la ducha.
- * El **microcontrolador** se encuentra en la pieza de retroalimentación, la señal es transmitida ya sea por un cable o por un radio transmisor.
- * La pieza de **retroalimentación** contiene una pantalla, una bocina, un microcontrolador, batería y elementos electrónicos correspondientes.
- * El microcontrolador cuenta los litros de agua y manda las señales pertinentes a los sistemas de retroalimentación: bocina, led, pantalla, reloj.
- * La pantalla contiene dos niveles, el primero, más pequeño, indica la **hora**. El segundo, más grande, indica la cantidad de **litros** utilizados. La hora desaparece al llegar a 50 litros y aparece nuevamente sólo si se cierra a la regadera.
- * La **bocina** emite un bip por cada diez litros utilizados, una vez para 10, dos para 20, 3 para 30, 4 para 40. Al llegar a 50 emite un bip más largo y de diferente timbre, para que sea bien identificado por el usuario. Para 60 litros es un bip largo y uno corto, 70 un bip largo y dos cortos, etc.
- * La pieza de retroalimentación se puede poner en las paredes del baño y debe ser fácilmente movable, para ofrecer ajuste dependiendo de las características de los usuarios, principalmente **estaturas**.
- * Para que estos cambios sean mínimos, la pantalla debe tener una inclinación con respecto a la vertical de la pared, lo que permite una máxima visibilidad desde diferentes estaturas.
- * El material utilizado para las mayoría de las piezas es el vidrio plástico "irrompible" (acrílico) de la empresa GIRSA, que ofrece gran resistencia, transparencia, desarrollado con inversión y tecnología 100% mexicanas y totalmente reciclable.

XII.2 Diagrama de funcionamiento

A continuación se presenta el diagrama de funcionamiento, paso por paso.

Acción	Display inferior	Display superior	Alarma sonora
No fluido de agua	Sin señal	Hora normal	apagada
Empieza fluido	Empieza a contar (unidad: 1 litro)	Hora normal	apagada
1 minuto pasado en la ducha	Cuenta litros de agua utilizados (ej. 8 lt)	Cambia y marca durante 5 segundos preniendo y apagando intermitentemente que un minuto se ha pasado en la ducha, y así sucesivamente para cada minuto: (1 min , 2 min , 3 min ...)	apagada
10 litros utilizados	10 lt.	Hora normal	1 bip corto (0.3 seg) con timbre suave.
20 litros utilizados	20 lt	Hora normal	2 bips
30 litros utilizados	30 lt	Hora normal	3 bips
40 litros utilizados	40 lt	Hora normal	4 bips
50 litros utilizados	50 lt , prendiendose y apagandose intermitentemente (1 seg. prendido, 1 seg. apagado)	Marca de demasiada agua utilizada (dos guiones en vez de la hora: --:--) La hora normal aparece únicamente 10 segundos cada minuto. Esto motiva el cerrarle a la llave para recuperar la hora en el display. Luego de los 10 segundos, se regresa a: (--:--) o se marcan los minutos transcurridos, si esto aplica.	1 bip largo (1 seg) con timbre diferente (agudo). Debido a que el ser humano no puede procesar más de 5 pedazos de información. Cinco bips serían muchos para en verdad contarlos y entender cuantos fueron.
60 litros utilizados	60 lt , prendiendose y apagandose intermitentemente	Igual que para 50 lt	1 bip largo más uno corto
70 litros utilizados	70 lt , prendiendose y apagandose intermitentemente	Igual que para 50 lt	1 bip largo más dos cortos
Más de 70 litros utilizados	Continúa la cuenta cada diez litros, prendiendose y apagandose intermitentemente	Igual que para 50 lt	1 bip largo cada 50 litros extra, mas uno corto cada 10 litros (ej.: 120 litros: 2 bips largos mas dos cortos)
Cerrarle a la llave	El ultimo número contado permanece durante 4 minutos	Se regresa a la hora normal	apagado

Abrirle a la llave nuevamente ANTES de 4 minutos pasados	Sistema continúa desde el punto donde se había quedado	Sistema continúa desde el punto donde se había quedado	Sistema continúa desde el punto donde se había quedado
Abrirle a la llave nuevamente DESPUÉS de 4 minutos pasados	El sistema reinicia desde cero	El sistema reinicia desde cero	El sistema reinicia desde cero
Oprimir el botón de reinicio cuando la llave está cerrada. Permite que el usuario reinicialice el sistema si entra a la ducha antes de que 4 minutos pasen después de que la última persona terminó	El sistema reinicia desde cero	El sistema reinicia desde cero	El sistema reinicia desde cero
Oprimir el botón de reinicio cuando la llave está abierta	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba. Así se motiva que se le cierre a la llave para ponerlo en cero.	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba
Oprimir botón reset por 5 segundos mientras no corre el agua	sin señal	Parpadea hora esperando a ser ajustada por el botón de tiempo	apagado
Oprimir botón reset por 5 segundos mientras corre el agua	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba	No hay cambio, el sistema continúa en la actividad en la que estaba
Oprimir botón tiempo mientras parpadea hora	sin señal	aumenta hora de 1 en 1	apagado
Oprimir botón reset mientras parpadea hora	sin señal	cambia de hora-minutos-hora	apagado
Oprimir botón tiempo mientras parpadea minutos	sin señal	aumenta minutos de 1 en 1	apagado
Mantener apretado botón tiempo mientras parpadea horas o minutos	sin señal	aumenta horas o minutos y sigue aumentando hasta que se suelte (aumento rápido)	apagado
Oprimir botón reset por 5 segundos mientras parpadea hora o minutos	sin señal	Hora se establece y deja de parpadear	apagado



La transparencia en objetos expone honestidad y claridad, aún en su funcionamiento.

XII.3 Justificación estética e influencias

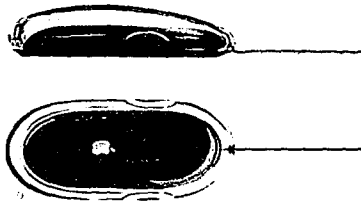
La principal influencia estética que se tomó para la competencia "Oullim Design it", fueron las lámparas italianas con círculos de vidrio alrededor de ellas.

El concepto cambió y la influencia estética se movió con él. Se quiere dar una imagen fresca, resaltando la **importancia en la información** que da el dispositivo. Si bien no se quiere dar una solución simplista, debe ser un objeto que sea **sencillo**, pero con una sencillez que evolucione de un principio básico: el cuidado de los recursos.

El material utilizado abre la pauta y concuerda perfectamente con el principio estético y las ideas que se intenta que el producto exprese. El objeto es **transparente** tanto por razones técnicas como por estéticas. El plástico transparente permite tener menos piezas en el display, es un material que es desarrollado totalmente en México y 100% reciclable. Pero por el lado estético es un material super **ligero**, al ser transparente tan sólo toma un poco de la atención en el ambiente en el que se encuentra.

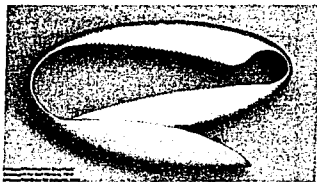
Esa misma ligereza de imagen le permite resaltar una vez que está en funcionamiento, ahora cambia y se vuelve un centro de atracción, indica números, tiene sonidos, luces resaltan; pero aún es ligero, aún sigue volando en la pared del baño, **como una medusa que flota en su medio ambiente, el agua.**

La transparencia también habla de la honestidad del producto, se trata de un objeto que no intenta sólo vender, sino crear una conciencia en la gente, es un producto transparente en su principio como lo es en su apariencia.

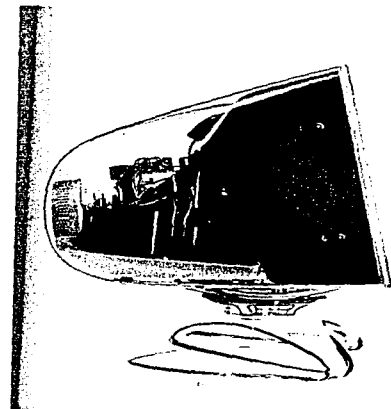


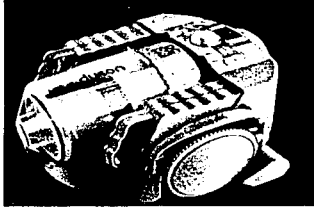
JONATHAN IVE - 233

La transparencia **nos permite ver** exactamente de lo que trata el objeto: mide la cantidad de agua utilizada. Lo vemos a través del medidor, el flujo de agua está ahí, frente a nosotros y podemos ver la turbina moviéndose. No se trata de un objeto estático, su imagen es dinámica así como lo debe ser su usuario, ya basta de quedarnos en una actitud pasiva. Éste es uno de los atractivos, el movimiento interno del dispositivo es un **espectáculo visual por sí mismo**, un recordatorio de que el agua sigue gastándose; ridículo que no nos demos cuenta con el mismo chorro de agua de la regadera, necesitamos algo más que nos lo recuerde.



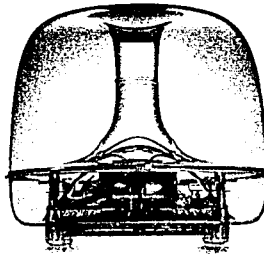
Los objetos sencillos pueden ser los más atractivos, especialmente cuando son resueltos con poesía visual



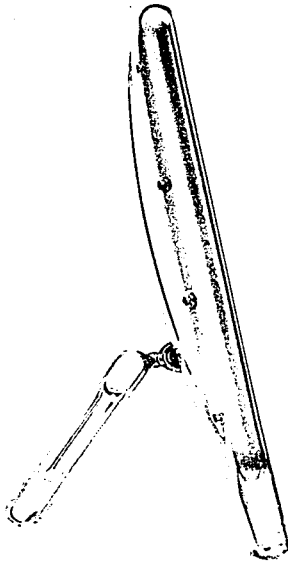


Aspiradora Dyson DC06

La transparencia puede ser relacionada con objetos computacionales como los nuevos ratones ópticos Macintosh. De cierta manera su estética es similar. Los ratones tan sólo están ahí, esperando, siendo prácticamente transparentes en el escritorio, sin tomar mucho del campo visual, sin llamar la atención. Pero cuando se les utiliza su funcionamiento se hace obvio, la luz roja se prende y tiene un contraste perfecto con la transparencia inicial. De la misma manera Tiáloc está ahí, esperando. **Transparente e inmóvil.** Llama un poco la atención solamente, se pierde en el medio ambiente claro del baño. Pero cuando se empieza a utilizar, entonces despierta y empieza a ser **llamativo**, para que la información que tiene no pase desapercibida. Convirtiéndose en un amable centro de atención.



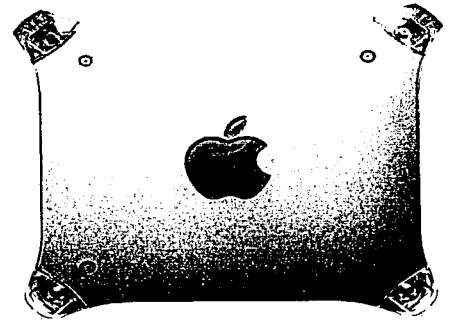
Bocinas Harman Kardon para Apple



© Apple Cinema Display 22" Mit patentierter Technik, kein oder kein Teil davon ist für Apple Computer Inc. und seine Tochter 1999

©SWATHAM INC. #11

Apple Cinema Display 22",
Apple (n House Design

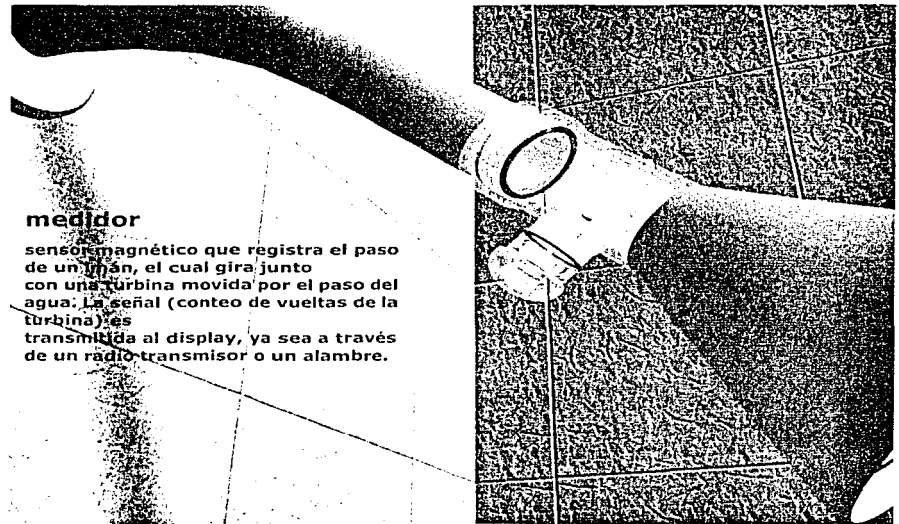
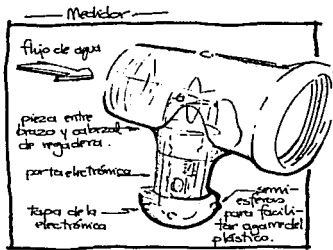


Unidad de proceso G4, Apple In house Design

XII.4 El objeto

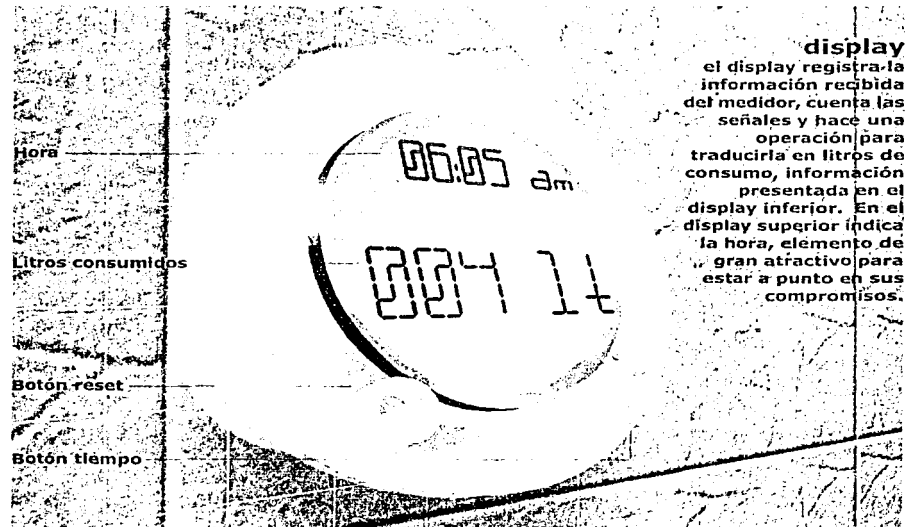
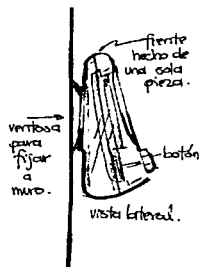
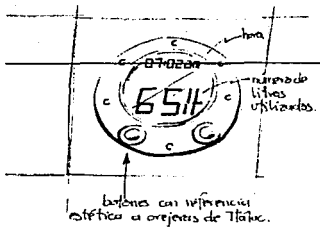
El objeto en sí ha sido descrito en los apartados *Definición y especificaciones* y *Diagrama de funcionamiento* en el presente capítulo. La ilustración presentada a continuación describe gráficamente la posición y funcionamiento de los elementos ya descritos.





medidor

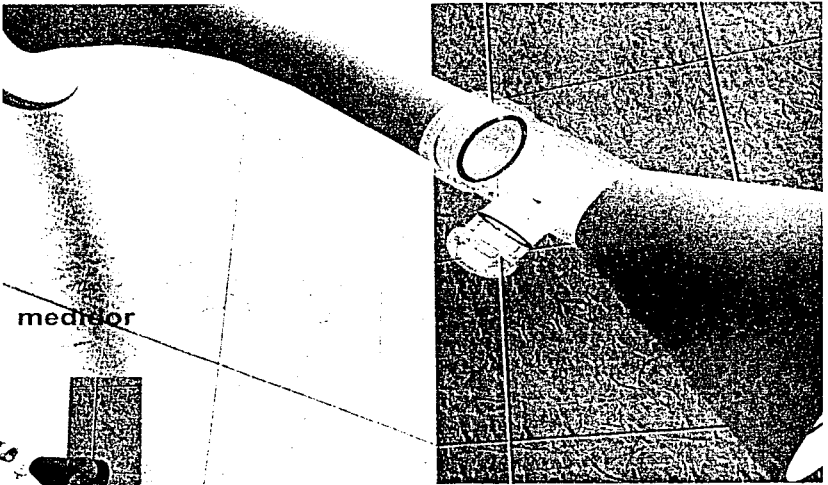
sensor magnético que registra el paso de un imán, el cual gira junto con una turbina movida por el paso del agua. La señal (conteo de vueltas de la turbina) es transmitida al display, ya sea a través de un radio-transmisor o un alambre.



XII.5 Planos por pieza

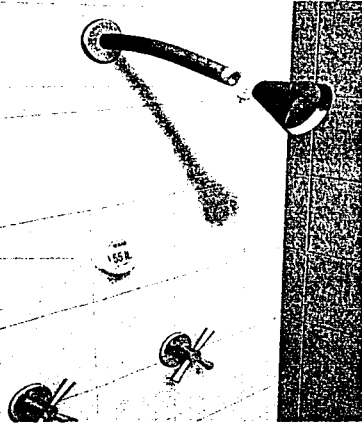
Las próximas páginas se refieren a los planos técnicos del producto diseñado. Aún no se incorporan los diagramas electrónicos, ya que se trabaja con personas externas para su solución.

A

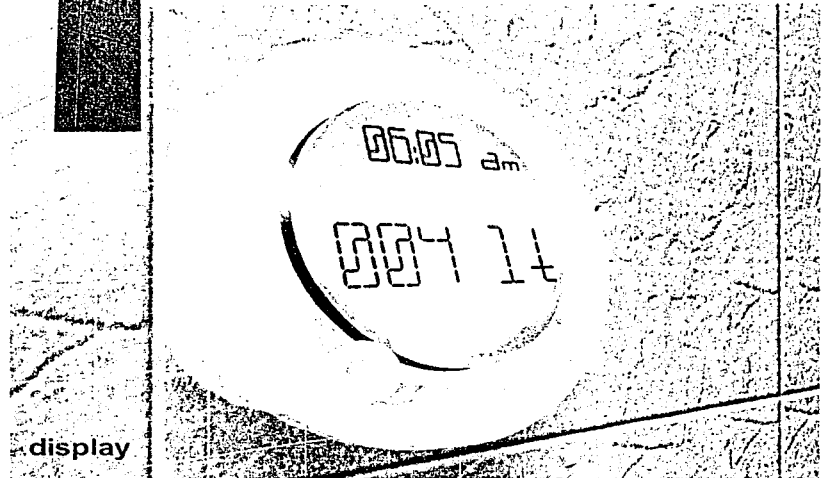


medidor

display



B



Pieza: TLALOC

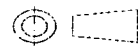
PERSPECTIVA GENERAL

CIDI - UNAM

cotas: milímetros

ESCALA:

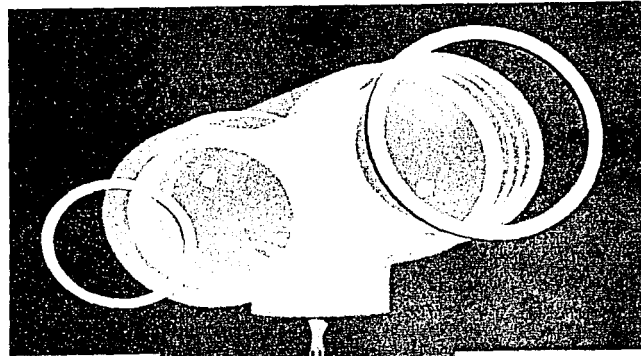
plano 01 / 13



diseño: Edgar Rodríguez Ramírez

A

A001



A002

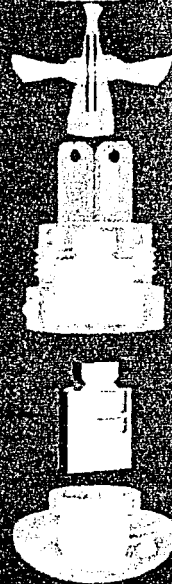
A003

A004

A005

A006

A008



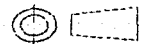
B

Pieza: **Medidor****DESPIECE**

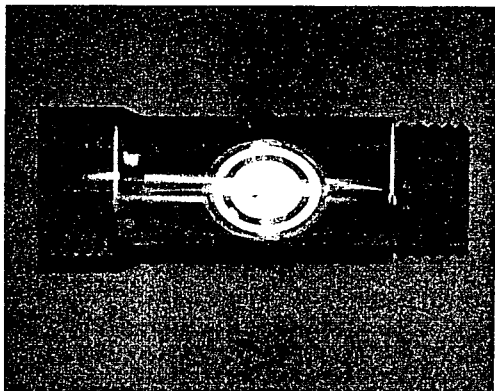
CIDI - UNAM

cotas: milímetros

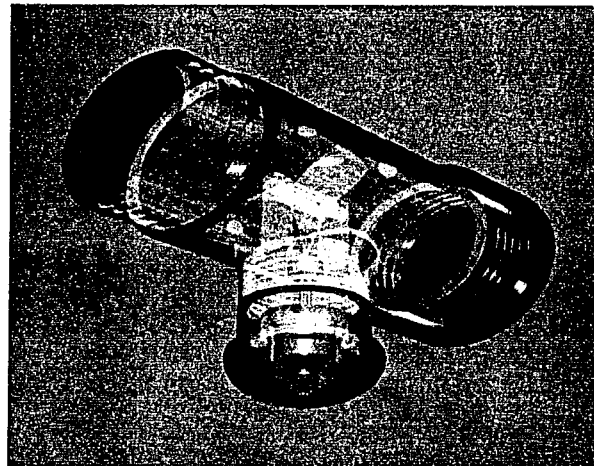
ESCALA: 1:1

plano **02 / 13**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

A

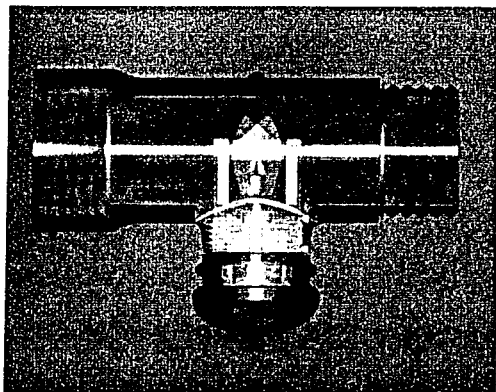


VISTA SUPERIOR

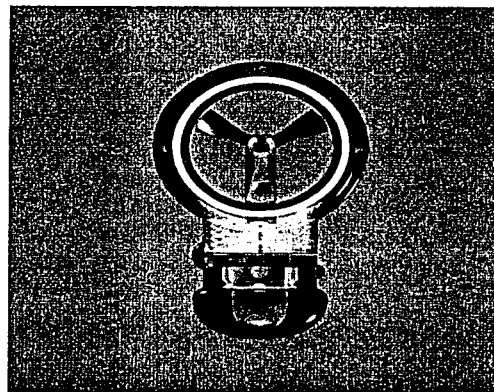


PERSPECTIVA

B



VISTA LATERAL



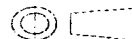
VISTA FRONTAL

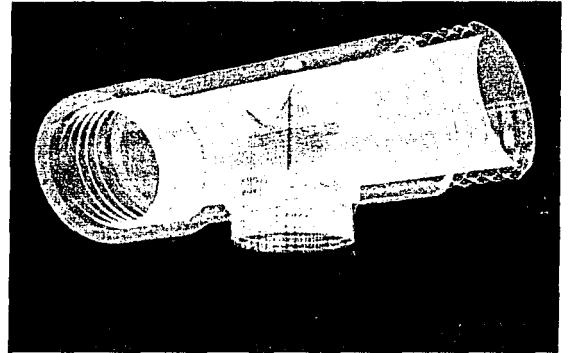
Pieza: **Medidor**

CIDI - UNAM

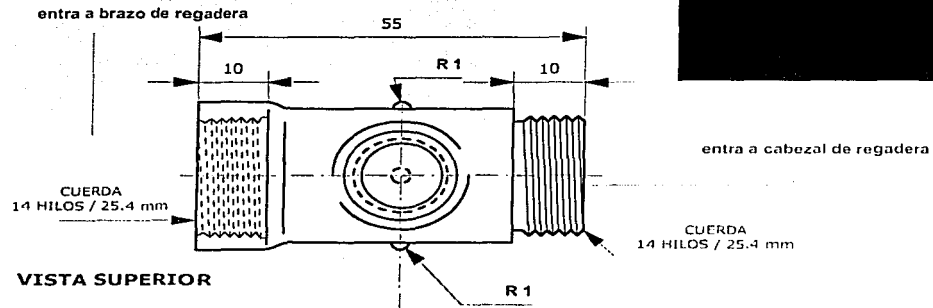
plano **03 / 13****VISTAS GENERALES Y PERSPECTIVA**

cotas: milímetros

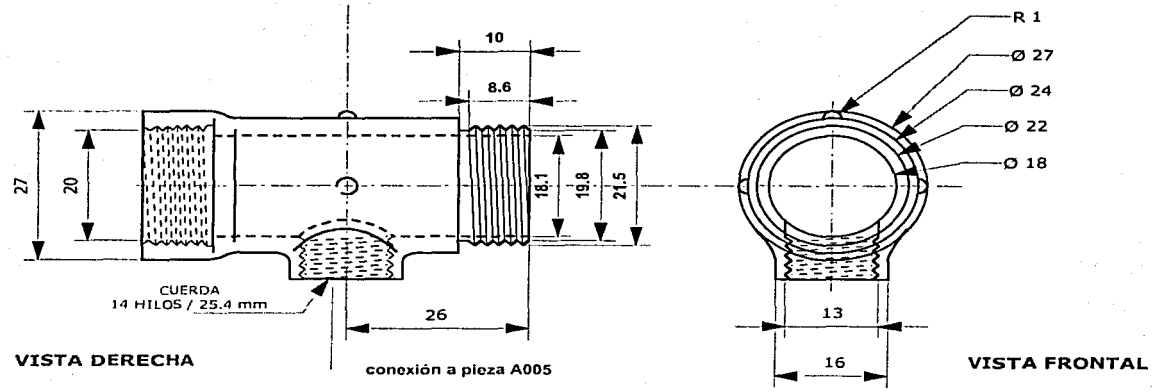
ESCALA: **1:1**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez



A



B



Pieza: A 003 Tubo conector

Vistas generales y perspectiva

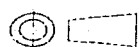
CIDI - UNAM

cotas: milímetros

ESCALA: 1:1

Acrílico transparente irrompible
Inyectado GIRSA

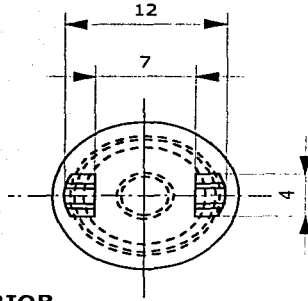
plano 04 / 13



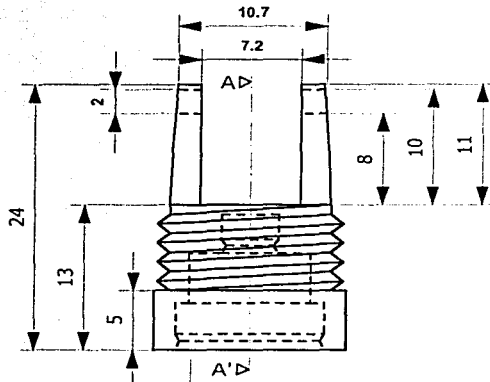
diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

1

2



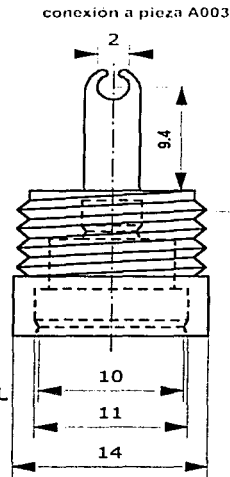
VISTA SUPERIOR



VISTA IZQUIERDA

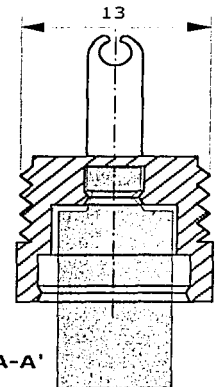
conexión a pieza A008
con sistema SNAP

VISTA FRONTAL



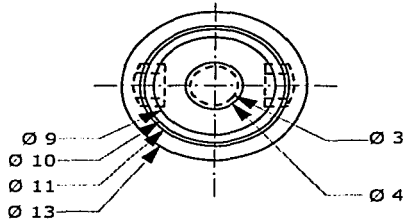
PERSPECTIVA

soporte para turbina



CORTE A-A'

caja negra de electrónica



VISTA INFERIOR

Pieza: A 005 Pieza interior del medidor

Vistas generales, perspectiva y sección

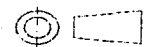
CIDI - UNAM

cotas: milímetros

ESCALA: 2:1

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

plano 05 / 13

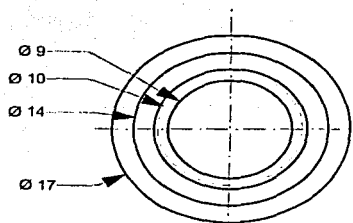


diseño:

Edgar Rodríguez Ramírez

1

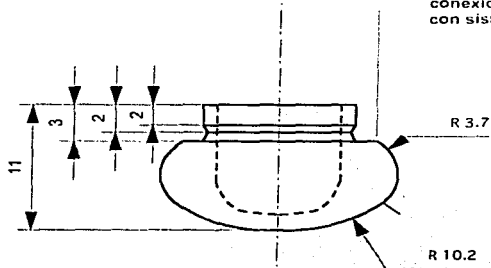
2



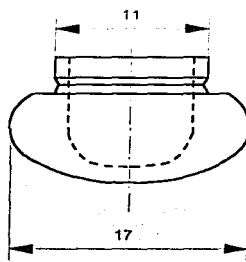
VISTA SUPERIOR



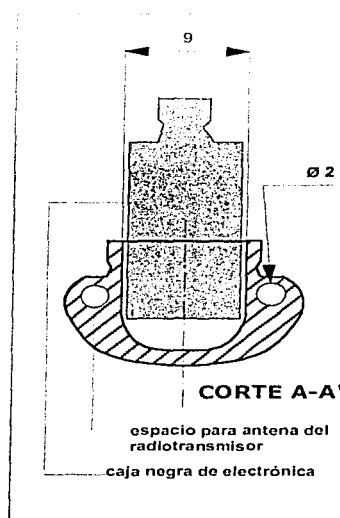
PERSPECTIVA



VISTA FRONTAL

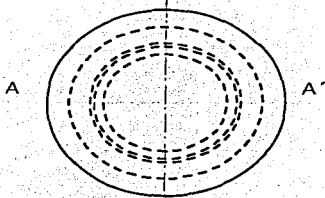


VISTA DERECHA



CORTE A-A'

espacio para antena del
radiotransmisor
caja negra de electrónica



VISTA INFERIOR

Pieza: A 008 Tapa interior del medidor

Vistas generales, perspectiva y sección

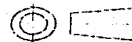
CIDI - UNAM

cotas: milímetros

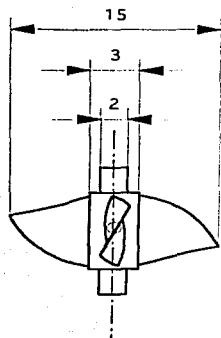
ESCALA: 2:1

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

plano 06 / 13

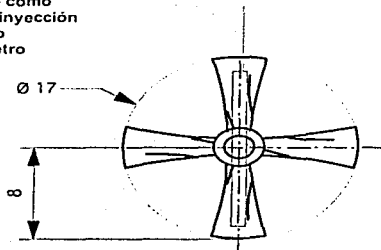
diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

1



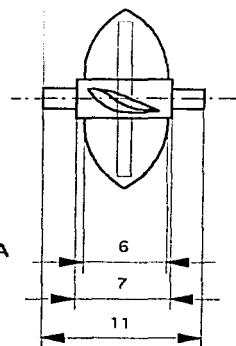
VISTA SUPERIOR

Imán injertado como
corazón en la inyección
14mm de largo
1mm de diámetro

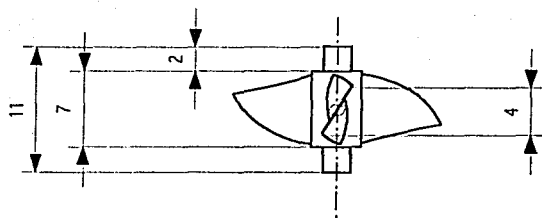


VISTA FRONTAL

se apoya en brazos de la
pieza A005



VISTA IZQUIERDA



VISTA INFERIOR

Nylon inyectado, con corazón de imán
Ø 0.5, 14 mm largo

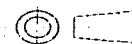
Pieza: A 004 Turbina

CIDI - UNAM

plano 07 / 13

Vistas generales y perspectiva

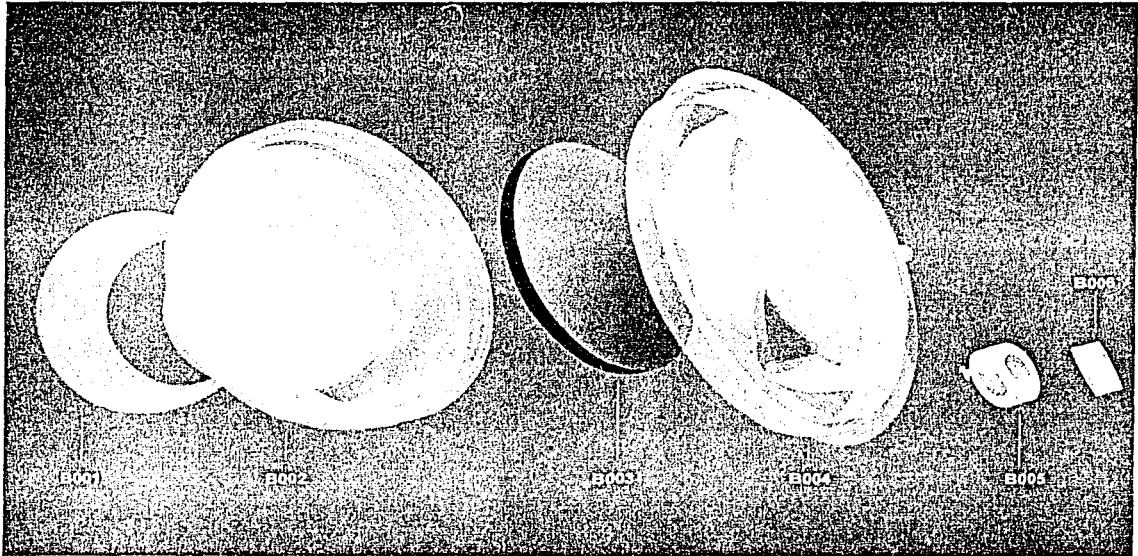
cotas: milímetros



ESCALA: 2:1

diseñó:
Edgar Rodríguez Ramírez

A



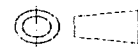
B

Pieza: **DISPLAY****DESPIECE**

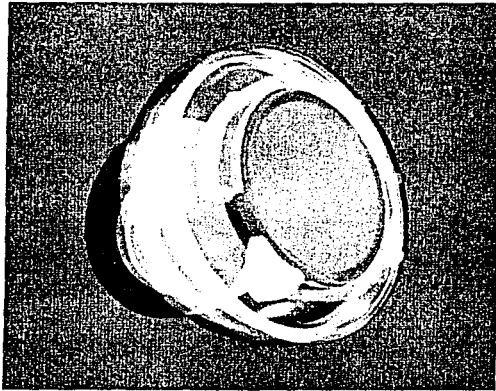
CIDI - UNAM

cotas: milímetros

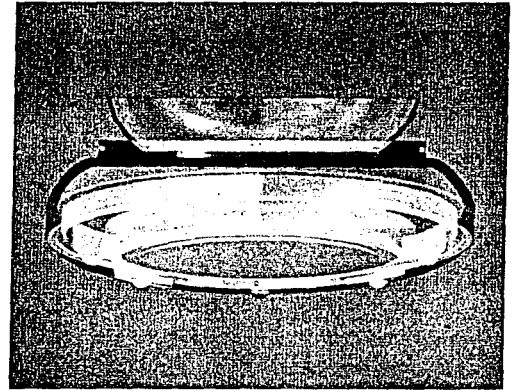
ESCALA: 1:1

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSAplano **08 / 13**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

A

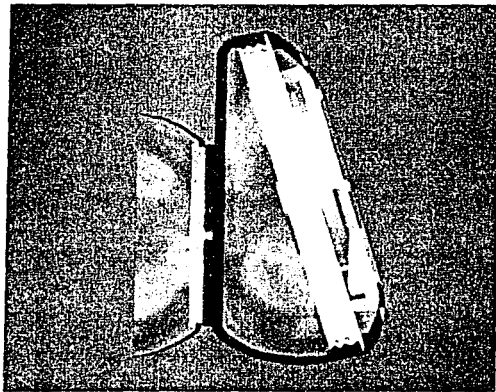


PERSPECTIVA

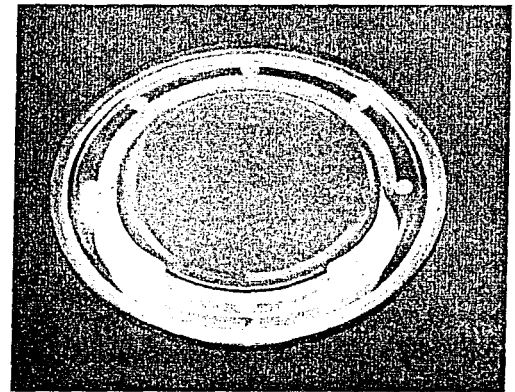


VISTA SUPERIOR

B



VISTA LATERAL



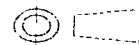
VISTA FRONTAL

Pieza: **DISPLAY****VISTAS GENERALES Y PERSPECTIVA**Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

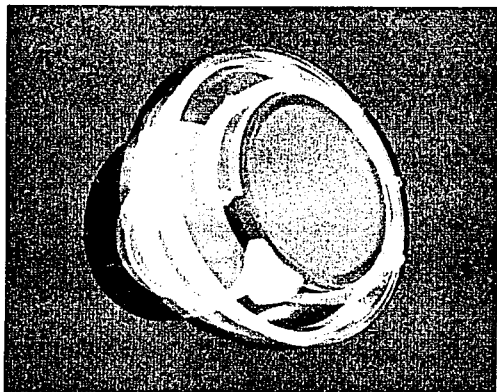
CIDI - UNAM

plano **09 / 13**

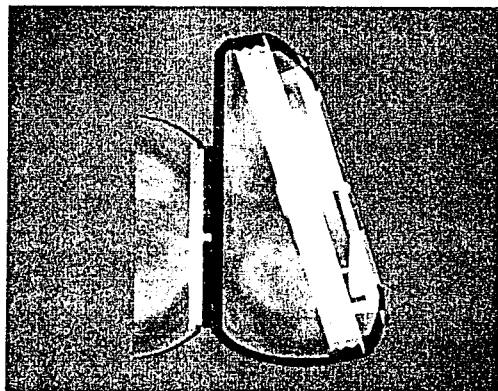
cotas: milímetros

ESCALA: **1:1**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

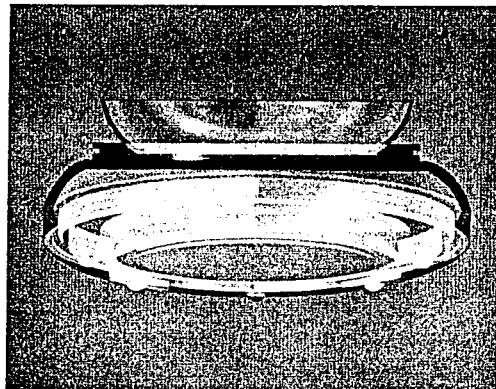
A



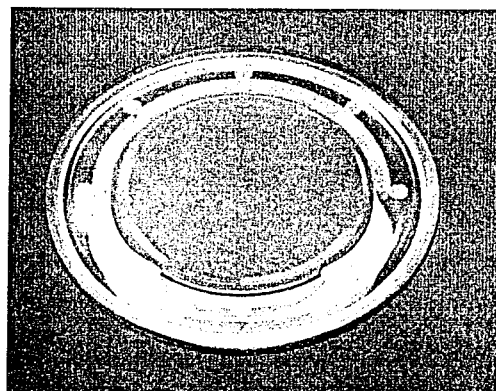
PERSPECTIVA



VISTA LATERAL

Pieza: **DISPLAY****VISTAS GENERALES Y PERSPECTIVA**

VISTA SUPERIOR



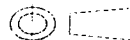
VISTA FRONTAL

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

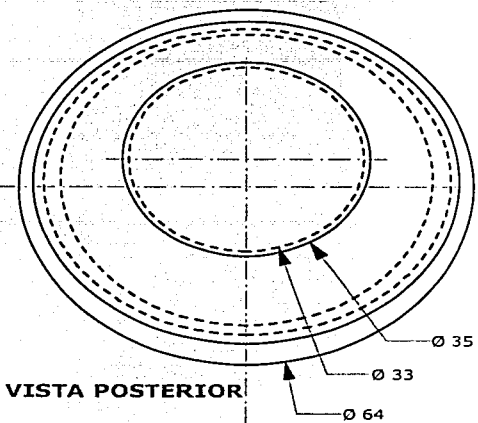
CIDI - UNAM

plano **09 / 13**

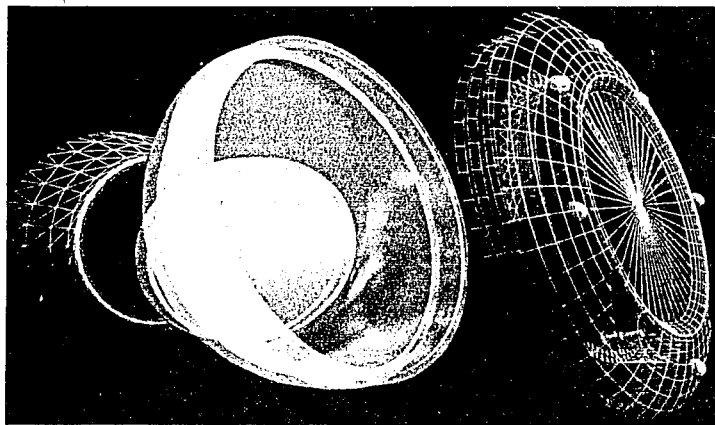
cotas: milímetros

ESCALA: **1:1**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

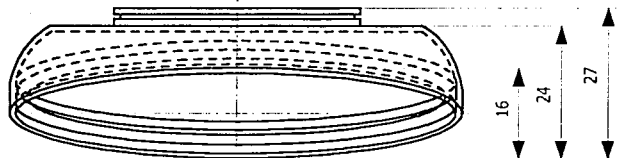
A



VISTA POSTERIOR



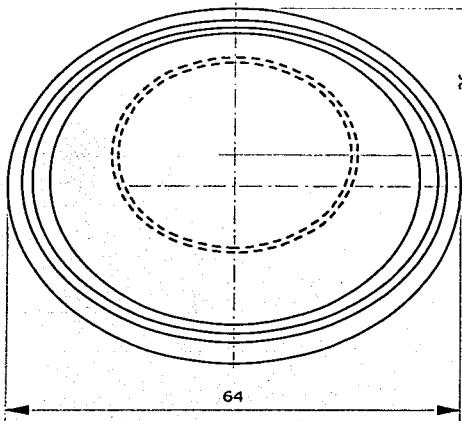
PERSPECTIVA



VISTA SUPERIOR

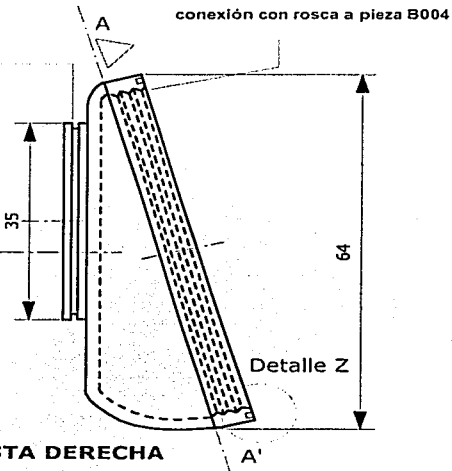
DETALLE Y CORTE: PLANO 11

B



VISTA FRONTAL

bajo para instalar
ventosa comercial
35 mm de diámetro
de sujeción



VISTA DERECHA

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

Pieza: B 002 Tapa trasera display

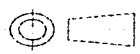
CIDI - UNAM

plano 10 / 13

Perspectiva y vistas generales

cotas: milímetros

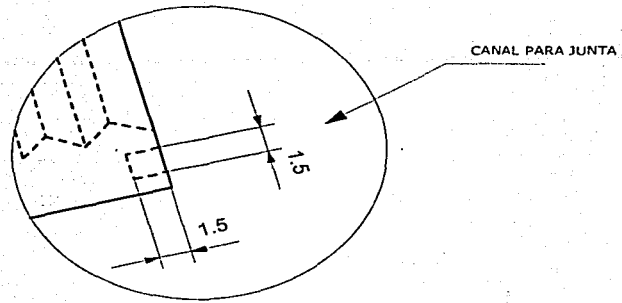
ESCALA: 1:1



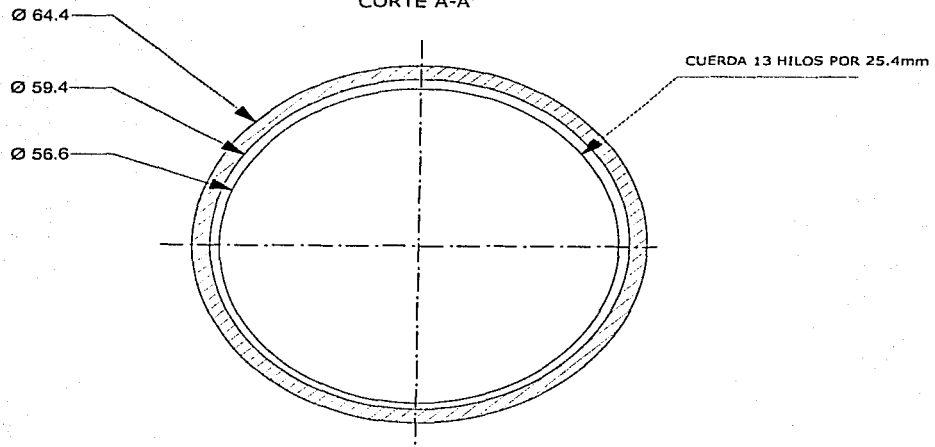
diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

A

DETALLE Z ESCALA: 5:1



CORTE A-A'



B

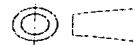
Pieza: **B 002 Tapa trasera display**

Detalle Z y corte A-A'

CIDI - UNAM

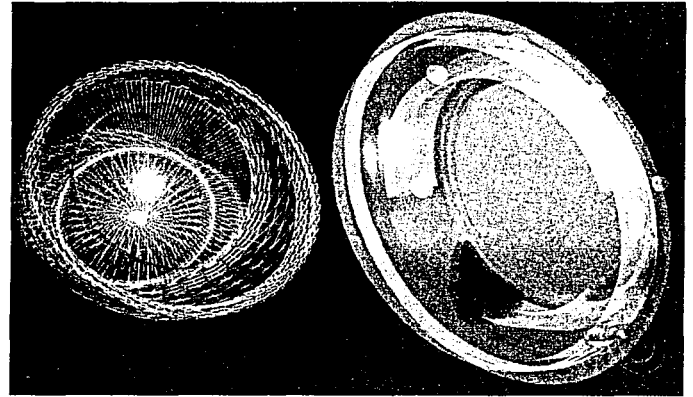
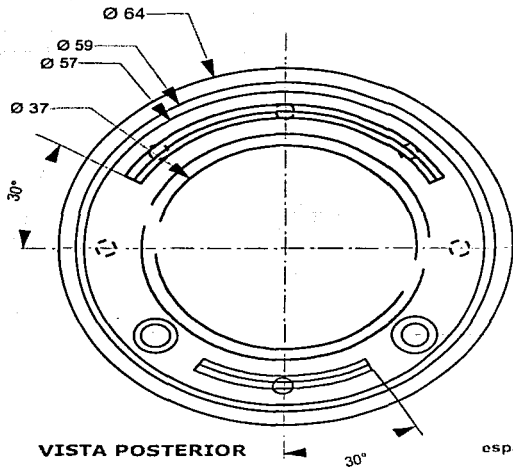
cotas: milímetros

ESCALA:

Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSAplano **11 / 13**diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

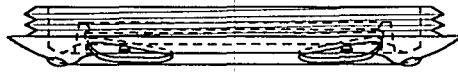
1

2

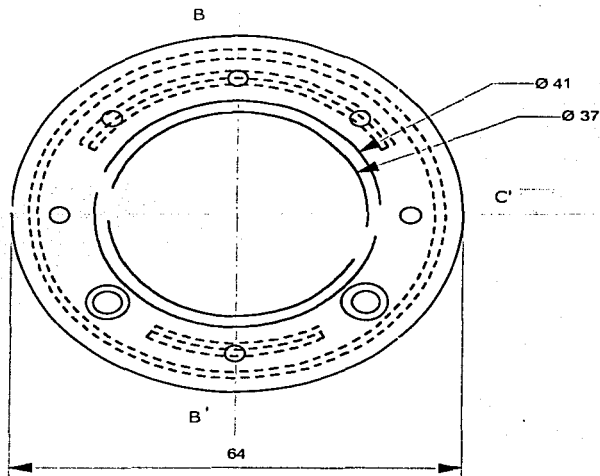


PERSPECTIVA

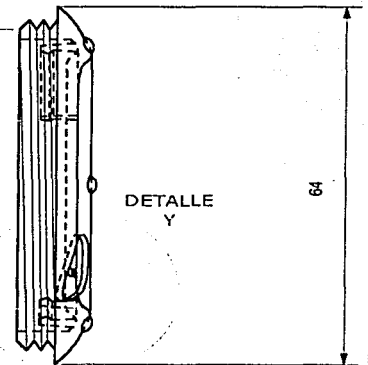
VISTA SUPERIOR



conexión con rosca a pieza B002



DETALLE Y CORTES: PLANO 13



VISTA FRONTAL

Pieza: B 004 Frente del display

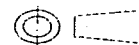
CIDI - UNAM

plano 12 / 13

Perspectiva y vistas generales

cotas: milímetros

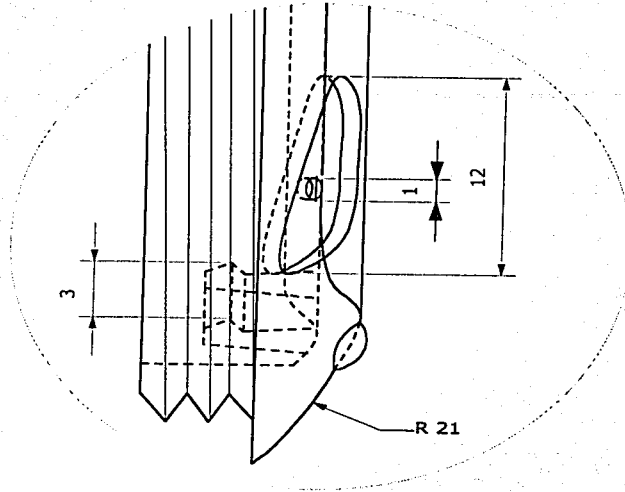
ESCALA: 1:1

 diseño:
 Edgar Rodríguez Ramírez


1

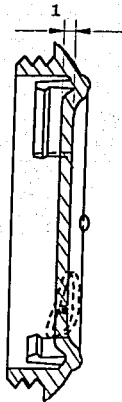
2

**DETALLE Y
ESCALA 3:1**



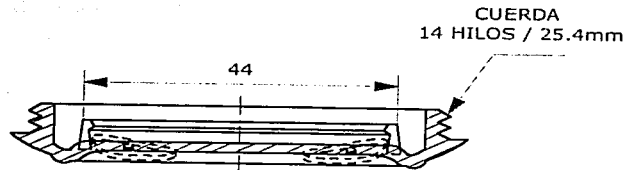
A

CORTE B - B'



B

CORTE C - C'



Acrílico transparente irrompible
inyectado GIRSA

Pieza: B 004 Frente del display

CIDI - UNAM

plano 13 / 13

Detalle "Y" y cortes B-B' y C-C'

cotas: milímetros



ESCALA: 1:1

diseño:
Edgar Rodríguez Ramírez

XII.6 Costos de producción

El siguiente cálculo de costos de producción se considera para una producción inicial de **300,000 unidades**. Con el tiempo los costos descenderían en gran medida al producirse más piezas.

Todas las piezas de **inyección** se consideran utilizando un molde de acero H13 con respaldos de acero TX10T de dos cavidades, con ciclos de 30 segundos.

Esto permite la producción de alrededor de 1500 piezas diarias.

Los moldes de las piezas A 002 y A 005 cuentan con actuadores neumáticos y sistema de desenrosque mecánico. Se está estudiando la posibilidad de que la pieza A005 y la unión de esta con la pieza A 002 sean a través de un sistema snap, lo que haría innecesario el uso de el desenrosque mecánico en dos moldes, abaratando el precio.

Los precios son cálculos de **límites máximos** y se espera obtener precios más baratos con un estudio más profundo del mercado. Igualmente, se consideraría una producción inicial de menos piezas dependiendo de la capacidad de los inversionistas. Esto sería de 100,000 o 50,000 piezas.

Se realizaron tres tablas, una de costos de diseño, de costos de modelos y de costos totales. Esta última representa la base de un plan de negocios, mostrando a los inversionistas los pagos que tendrían que hacer en cada etapa.

Costos estimados de diseño	precio unitario	cantidad	meses de amortización	meses utilizados	importe
Horas de trabajo	\$ 200.00	1150			\$ 230,000.00
Papel bond tamaño carta 500 hojas	\$ 148.00	1			\$ 148.00
Papel bond tamaño doble carta 100 h	\$ 39.00	1			\$ 39.00
Lapicero	\$ 95.00	1			\$ 95.00
Minas	\$ 10.00	3			\$ 30.00
Gomas Faber-Castell	\$ 10.00	10			\$ 100.00
Plumones Faber Castell	\$ 145.00	10			\$ 1,450.00
Computadora portátil Compaq Presario	\$ 13,950.00	1	12	6	\$ 6,975.00
Impresora HP Deskjet 1220C	\$ 5,600.00	1	12	6	\$ 2,800.00
Cartuchos de tinta color	\$ 385.00	5			\$ 1,925.00
Cartuchos de tinta negra	\$ 355.00	5			\$ 1,775.00
Scanner Epson Perfection 1650	\$ 1,400.00	1	12	6	\$ 700.00
Teléfono	\$ 250.00	1	24	6	\$ 62.50
Recibo telefónico	\$ 450.00	6			\$ 2,700.00
Fax	\$ 1,500.00	1	24	6	\$ 375.00
Regulador de corriente	\$ 250.00	1	24	6	\$ 62.50
Teléfono celular	\$ 550.00	1	12	6	\$ 275.00
Tarjetas de teléfono	\$ 100.00	4			\$ 400.00
Drive Zip Iomega	\$ 1,250.00	1	12	6	\$ 625.00
Disco Zip	\$ 100.00	2	6	6	\$ 200.00
Discos compactos	\$ 10.00	10			\$ 100.00
Discos floppy 3 1/2"	\$ 8.00	5			\$ 40.00
Renta de oficina	\$ 4,500.00	6			\$ 27,000.00
Conexión a Internet	\$ 185.00	6			\$ 1,110.00
Recibo de energía eléctrica	\$ 50.00	6			\$ 300.00
Taxi	\$ 50.00	50			\$ 2,500.00
Transporte público	\$ 2.00	450			\$ 900.00
sub-total					\$ 282,687.00

Gastos de modelos

Modelo formal

	precio unitario	cantidad	importe
Horas de trabajo	\$ 150.00	124	\$ 18,600.00
juntas	\$ 10.00	3	\$ 30.00
tubo acrílico 1 1/2	\$ 80.00	1	\$ 80.00
pedacería de acrílico, varios	\$ 450.00	1	\$ 450.00
pieza de acrílico 1"	\$ 850.00	1	\$ 850.00
horas de torno	\$ 100.00	25	\$ 2,500.00
pegamento plus	\$ 150.00	1	\$ 150.00
pegamento Kola-Loka	\$ 25.00	2	\$ 50.00
impresiones	\$ 10.00	5	\$ 50.00
pedacería de electrónica	\$ 50.00	1	\$ 50.00
lentes de seguridad	\$ 100.00	1	\$ 100.00
lijas	\$ 15.00	6	\$ 90.00
uso de mototool	\$ 200.00	1	\$ 200.00
pulidor	\$ 20.00	1	\$ 20.00
electricidad	\$ 50.00	1	\$ 50.00
transporte	\$ 25.00	25	\$ 625.00
total			\$ 23,895.00

Modelo funcional

	precio unitario	cantidad	importe
horas de trabajo	\$ 150.00	115	\$ 17,250.00
Electrónica	\$ 15,650.00	1	\$ 15,650.00
pedacería de acrílico	\$ 250.00	1	\$ 250.00
pedacería de mangueras	\$ 300.00	1	\$ 300.00
turbinas	\$ 60.00	5	\$ 300.00
conexiones de plomería	\$ 200.00	1	\$ 200.00
bomba de agua	\$ 480.00	1	\$ 480.00
base para electrónica	\$ 250.00	1	\$ 250.00
balde de agua	\$ 35.00	1	\$ 35.00
agua	\$ 10.00	1	\$ 10.00
electricidad	\$ 50.00	1	\$ 50.00
base para flujo de agua	\$ 450.00	1	\$ 450.00
total			\$ 35,225.00

Costos aproximados de producción industrial inicial de 300,000 piezas

Pieza	Molde	Precio unitario	Precio (para producción de 300,000 piezas, incluyendo mano de obra, material, molde, etc.)
A 001	junta comercial	\$ 0.15	\$ 45,000.00
A 002	junta comercial	\$ 0.15	\$ 45,000.00
A 003	\$ 380,000.00	\$ 13.00	\$ 3,900,000.00
A 004	\$ 180,000.00	\$ 9.20	\$ 2,760,000.00
A 005	\$ 160,000.00	\$ 6.80	\$ 2,040,000.00
A 006	electrónica	\$ 14.50	\$ 4,350,000.00
A 007	junta comercial	\$ 0.15	\$ 45,000.00
A 008	\$ 100,000.00	\$ 5.30	\$ 1,590,000.00
B 001	\$ 96,000.00	\$ 3.10	\$ 930,000.00
B 002	\$ 260,000.00	\$ 10.80	\$ 3,240,000.00
B 003	electrónica	\$ 20.80	\$ 6,240,000.00
B 004	\$ 230,000.00	\$ 11.00	\$ 3,300,000.00
B 005	pieza comercial	\$ 0.25	\$ 75,000.00
B 006	pieza comercial	\$ 0.25	\$ 75,000.00
subtotal	\$ 1,406,000.00	\$ 95.45	\$ 28,635,000.00

Estimado de costos totales para una producción inicial de 300,000 piezas

Proyecto de diseño	Posibles participantes	etapa 1	etapa 2	etapa 3	etapa 4	etapa 5	etapa 6	etapa 7	etapa 8	etapa 9
* Proyecto de diseño	Edgar Rodriguez	\$ 282,687.00								
* Pago de licencia de producción por 300,000 piezas a Edgar Rodriguez	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard, Helvex...	\$ 282,687.00								
* Modelo funcional	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,		\$ 35,225.00							
* Modelo formal	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,		\$ 23,895.00							
* Producción de moldes	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,			\$ 1,406,000.00						
* Desarrollo de electrónica	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,			\$ 560,000.00						
* Producción piloto 100 piezas	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,				\$ 56,000.00					
* Pruebas de laboratorio	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,					\$ 50,000.00				
* Control de calidad	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,					\$ 30,000.00				
* Correcciones a moldes	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,						\$ 200,000.00			
* Segunda producción piloto	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,							\$ 55,000.00		
* Desarrollo de campaña publicitaria	Financiera de medios	\$ 750,000.00				\$ 750,000.00				
* Venta a distribuidores	Centros comerciales, tiendas artículos de baño, etc.					\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	
* Producción de empaque	Empak					\$ 600,000.00		\$ 600,000.00		
* Producción inicial de 300,000 piezas	Hidráulica, General Electric, Ideal Standard,							\$ 28,635,000.00		
* Distribución (transporte)	Grupo Ryder								\$ 550,000.00	
* Capacitación a vendedores	Edgar Rodriguez								\$ 100,000.00	
* Investigación y desarrollo; programa de reciclaje	Edgar Rodriguez		\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
* Venta al público										\$ 50,000.00
		\$ 282,687.00	\$ 859,120.00	\$ 2,016,000.00	\$ 106,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 270,000.00	\$ 29,361,000.00	\$ 723,000.00	\$ 50,000.00

Todas las etapas serán supervisadas por Edgar Rodriguez.

* Desarrollado por y pagado a Edgar Rodriguez

Costo total del proyecto	\$ 35,164,807.00
Precio por pieza	\$ 117.22
Precio de venta a distribuidores	\$ 175.82
Precio de venta al público	\$ 263.74

Capítulo XIII. Conclusiones

El propósito inicial de este proyecto fue desarrollar un producto para satisfacer necesidades particulares. Se especificó desde un principio el deseo de motivar el **ahorro de recursos** en los hogares, específicamente agua en la regadera.

Durante mi carrera he desarrollado un profundo interés en el **diseño sustentable**. Afortunadamente cada vez hay más libros, revistas y sitios internet que hablan al respecto. Ahí, se empiezan a producir lineamientos para la gente interesada en el medio ambiente.

El diseño sustentable ya no es una cosa del mañana. Se justificó durante la investigación la importancia de factores sustentables para empresas de todo el mundo. En Europa se sabe que es **necesario** integrar el diseño sustentable en las compañías. Algunos dirán, "bueno, pero en México no tenemos el dinero para invertir en ese tipo de cosas, como en Europa". Error. El diseño sustentable permite **abaratar los costos** en la mayoría de las ocasiones. Y aunque no lo hiciera, vivimos en un país que se preocupa muy poco por sus propios recursos naturales, renovables o no renovables; a menos que se pueda obtener un beneficio económico directo de ellos. En lugares como México las iniciativas para proteger lo poco que no hemos destruido son necesarias. No se trata ya de pintar los taxis de verde; **acciones** claras deben tomarse.

El desarrollo de una sociedad sustentable no es un concepto nuevo, la mayoría de los seres vivos lo practican, excepto nosotros. Entendamos que necesitamos estar en **armonía** con el planeta para subsistir como especie. Entendamos que el hecho de que tengamos la capacidad de transformar nuestro medio ambiente no nos nombra dueños del planeta.

Así nació esta propuesta, por el interés de aplicar el diseño industrial en la solución de problemas ambientales.

La primera parte del proyecto fue la competencia internacional *Oullim Designit*, en Corea del Sur, en donde se obtuvo el **primer** lugar. El éxito dentro de la competencia no asegura, sin embargo, la existencia del producto.

La presente tesis es de hecho solamente el **segundo paso** para llegar a la producción real de *Tláloc*. Aún quedan muchos aspectos que **refinar** y tal vez modificar antes de ver las primeras interfases en el mercado. Entre ellos están un estudio de mercado completo, tanto para definir la viabilidad comercial del producto, como para establecer una estrategia de venta y un número para la producción inicial. Otro punto es la ingeniería, específicamente la hidrodinámica de la turbina. Es necesaria la participación de un equipo de expertos en hidrodinámica para definir las características finales tanto en forma como en materiales para la turbina. Para finalizar, se necesita una campaña publicitaria donde se desarrollen, eslogan, logotipo, empaque, y demás aspectos relacionados.

La presente tesis lleva el proyecto hasta un punto en que uno o varios industriales podrían tomarlo para empezar un proyecto de **producción**. El paso inmediato es iniciar la producción de un prototipo para hacer pruebas de laboratorio.

En los momentos en que se está imprimiendo este documento, la solicitud de **patente** se está llevando a cabo. Así, el acercamiento a industriales puede llevarse a cabo, una vez protegida la propiedad industrial.

Por el lado del diseño industrial debo decir que una tesis no es tarea fácil. Dentro de una empresa de desarrollo de productos se cuenta, normalmente, con un equipo de expertos en diversas áreas relacionadas con el producto. En la Universidad, existe la posibilidad de buscar asesoría con los profesores de la escuela, pero es difícil encontrar que ellos sean **expertos** en todas las áreas que los tesisistas están investigando. Lo más probable es que el tesisista ya sepa más del asunto porque lo ha estado investigando desde meses atrás.

Se necesita una **cooperación** más cercana entre las diferentes facultades de la Universidad. Al buscar apoyo de la Facultad de Ingeniería, tomaba meses esperar a que se asignara un tesisista o servidor social para trabajar en el proyecto.

Aún así, eso sirve de **motivación** para trabajar más fuerte en el proyecto. Se tienen que hacer más llamadas, ver más personas, leer más libros, ir a más tiendas. Lo que repercute en un mejor entendimiento de los problemas y una mejor búsqueda de soluciones. Tal vez aún así no desarrollamos la solución tecnológica nosotros mismos, pero tenemos los elementos necesarios para tomar, nosotros, las **decisiones** pertinentes.

¿Estaremos preparados para el mercado cuando dejamos la escuela?, nunca lo estaremos si no entramos en el mercado. Durante mi formación, fueron pocos los proyectos **reales** en los que pude participar y que fueron de hecho producidos. Afortunadamente durante mi estancia en París los proyectos siempre eran reales con empresas vinculadas.

El diseño industrial es muy amplio como para pretender aprender todo lo necesario en la Universidad. Por lo menos debemos llevarnos la capacidad de **analizar** situaciones y ser severamente críticos; sin buscar obtener una buena calificación, sino tener una base fuerte para llegar a una correcta **solución**.

Con este capítulo inicio una etapa más. No quisiera terminar mi paso por la licenciatura sin agradecer a quienes me ayudaron a alcanzar este objetivo. Gracias a todos los profesores de la licenciatura que responsablemente compartían sus conocimientos, ojalá todos fueran puntuales. Gracias a mis amigos que me apoyaron durante las etapas difíciles, y por divertirse conmigo, sobretodo en el Centro (excepto quien se haya llevado mi mototool). Gracias a las familias que nos soportaron y alimentaron en las desveladas.

Gracias a **Megan** por ser parte del inicio del proyecto, por estar conmigo en México para terminar mi tesis, por su apoyo, comprensión y consejos. Gracias por sus chispas de chocolate.

Gracias a mi familia, por ser grandes ahorradores de agua, de quienes he recibido amor y apoyo incondicional toda mi vida, por lo que soy muy afortunado.

Gracias Rulas
Gracias Aqua
Gracias Ñiña

Y dentro de mi familia, gracias a dos personas que quiero y admiro.

Gracias Pá
Gracias Má

Referencias

Sitios web:

<http://www.ergonomics.org.nz>

<http://www.usernomics.com>

<http://ergo.human.cornell.edu>

<http://www.ergonomics.org.uk>

<http://www.ga.usgs.gov/edu>

<http://www.worldwater.org>

<http://www.care2.com>

<http://www.cna.org.mx>

World Health Organization

<http://www.who.int/research/en/>

<http://web.rolac.unep.mx>

CSD 1997 b. *Overall Progress Achieved Since the United Nations Conference on Environment and Development. Report of the Secretary General. Addendum - Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources.* United Nations Economic and Social Council.

<http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-2add17.htm>

FAO 2001. *AQUASTAT - FAO's Information system on water and agriculture*

<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastaweb/main/html/background.htm>

World Bank (2001). *World Development Indicators 2001.* Washington DC, World Bank

http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf

Bibliografía:

BROADBENT. *Psychology at work.* 1987. Pp. 9-29

CATHALAC (1999). *Vision on Water, Life and the Environment for the 21st Century.* Regional Consultations, Central America and the Caribbean.

CSD 1997 a. *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Report of the Secretary General.* United Nations Economic and Social Council.

CRONEY, John. *Anthropometry for designers.* 1980.

CUSHMAN & ROSENBERG. *Human Factors in Product Design.* 1991.

FIELL Peter & Charlotte.

Gleick, P.H. (1993). *Water in crisis. A Guide to the World's Freshwater Resources.* Nueva York, Oxford University Press.

- Gleick, P.H. (1998). *The World's Water 1998-1999*. Washington DC, Island Press.
- GLEITMAN. *Psychology*. 1994.
- GRIMMER-WALKER. *Ergonomics, the Human Factor*. BP the Design Council. 1987.
- KANTOWITZ & SORKIN. *Human factors: Understanding people-system relationships*. 1983.
- KENNETH & LINCOLN. *Engineering data compendium*. 1986. Vol. 1-3
- LAWSON. *How designers think*. 1980
- MARTEGANI-MONTENEGRO. *Digital Design*. 2001
- NORMAN. *The design of everyday things*. 1988
- PANERO-ZELNIK. *Human dimension and interior space*. 1979.
- PAPANEK. *Design for the real world*. 1985
- PAPANEK. *Green imperative*. 1995.
- PHEASANT, Stephen. *Bodyspace*. 1996.
- P.H. Gleick, 1998, *The World's Water 1998-1999* (Island Press, Washington, DC).
- SALVENDY, Gavriel. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. 1997. John Wiley & Sons.
- SEKULER & BLAKE. *Perception*. New York, Mc. Graw Hill. 1994.
- STANTON, Neville & YOUNG, Mark. *A guide to Methodology in Ergonomics: Designing for STRAMLER, James*. The dictionary for Human Factors-Ergonomics. 1993
- TUTT-ADLER. *New Metric Handbook*. 1992.
- University of Otago. *Ergonomics principles in occupational health*. 1993 course book. pp. 164-191
- UNEP (1999). GEO-2000. *United Nations Environment Programme*. Londres y Nueva York, Earthscan.
- WAGENAAR, HUDSON and REASON. *Applied cognitive psychology 4*. 1990. Pp. 273-294 Human Use. 1999. Taylor & Francis.
- WHO y UNICEF (2000). *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*, Ginebra y Nueva York, World Health Organization and United Nations Children's Fund.
- WICKENS, GORDON & LIU. *An introduction to Human Factors Engineering*. 1998.
- World Water Council (2000). *World Water Vision Commission Report: A Water Secure World*. Vision for Water, Life and Environment. World Water Council
- WWC (2000). *Water in the Americas for the Twenty First Century. Roundtable Meeting of the Americas, July 26-28 2000, Final Report*, Montreal, World Water Council.

Revistas y publicaciones:

- Diario Oficial de la Federación. México. 25 de junio de 2001. Pp. 18-31
- Pipe threads (except dryseal). Estados Unidos de América. 1989 (Norma USAS B 2.1)
- Water Sanitation Report. Johannesburg Summit, 2002
- National Geographic. Vol. 158, No. 6, Diciembre 1980; vol. 186, No. 1, julio 1994; Vol. 199, No. 2, febrero 2001; Vol. 199, No. 5, mayo 2001; Vol. 200, No. 4, octubre 2001.
- CNA, *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*
- CNA, *Suministro de Agua 2001*
- CNA, *Situación del agua, 2002*
- Comunicado Conjunto México-Estados Unidos sobre la problemática del agua en el Río Bravo. 020629/02 México, D.F., 29 de junio de 2002.*
- CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2001*

Videos:

- The brain, a Story.* BBC. 1998
- The Human Body.* Series of 7 chapters. BBC. 1998
- Superhuman.* Series of 7 chapters. BBC. 2000

Material multimedia:

- NORMAN, Donald. Defending Human Attributes in the age of the machine. CD-ROM. 1996.
- Shiklomanov, I.A. (1999). World Water Resources and their Use. Base de datos en CD-ROM. Paris, UNESCO

Personas consultadas:

Lourdes Vargas Martínez
lourdes.vargas@cna.gob.mx
Gerencia de Planeación Hidráulica
Subdirección General de Programación

Comisión Nacional del Agua:

Ing. Raúl de la Parra. Coordinador de Informática.

Ricardo Martínez Lagunes <ricardo.martinez@cna.gob.mx>, Fermín S. Rodríguez Bueno Cervantes <fermin.rodriguez@cna.gob.mx>

Director de Operación de la DGCOH, Rubén Bello