

SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA

18
2ej

Tesis Profesional que para obtener el Título de
Licenciada en Diseño Industrial presenta:

Patricia Guadalupe Landeta González

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

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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
FACULTAD DE ARQUITECTURA

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

EP 01 Certificado de Aprobación de
Impreso

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

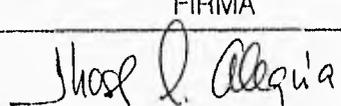
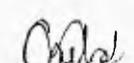
NOMBRE LANDETA GONZALEZ PATRICIA GUADALUPE. No. DE CUENTA 8752055-8

NOMBRE DE LA TESIS Sistema doméstico de ahorro 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	de	de 199	a las	hrs.
--	----	--------	-------	------

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 28 Junio 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
VOCAL D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO DI. GUILLERMO MUJICA VILAR	
PRIMER SUPLENTE MTRO. FIDEL MONROY BAUTISTA	
SEGUNDO SUPLENTE MTRO. ALBERTO A. CARLOS HERNANDEZ	

M. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

DEDICATORIAS

*A mis Padres,
por darme todo para hacer posible ésto... y más.*

*A Mauricio,
por su apoyo constante.*

18
2ej

SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA

Tesis Profesional que para obtener el Título de
Licenciada en Diseño Industrial presenta:

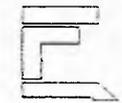
Patricia Guadalupe Landeta González

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

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS

COMPLETA

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

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

EP 01 Certificado de Aprobación de
Impreso

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

NOMBRE LANDETA GONZALEZ PATRICIA GUADALUPE. No. DE CUENTA 8752055-8

NOMBRE DE LA TESIS Sistema doméstico de ahorro de agua.

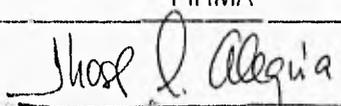
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de 199	a las	hrs.
--	----	--------	-------	------

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 28 Junio 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
VOCAL D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO DI. GUILLERMO MUJICA VILAR	
PRIMER SUPLENTE MTRO. FIDEL MONROY BAUTISTA	
SEGUNDO SUPLENTE MTRO. ALBERTO A. CARLOS HERNANDEZ	

M. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA

Vo. Bo. del Director de la Facultad

AGRADECIMIENTOS

*A todos mis maestros,
por no perder entusiasmo ni paciencia.*

*A Jhose Luis,
por ser el más paciente.*

*A la UNAM,
por la gran oportunidad.*

Indice

INTRODUCCION

OBJETIVOS	3
NECESIDADES	4

FACTORES TECNOLOGICOS

AMBIENTE DE TRABAJO	8
MATERIALES	8
NORMAS	11
PLANOS GENERALES	13
PRODUCCION	37
LISTAS DE PARTES	37
HOJAS DE OPERACIONES	41
PLANOS DE ENSAMBLES Y SUBENSAMBLES	45
HOJAS DE OPERACIONES DE ENSAMBLES	55
DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE ENSAMBLES	57
HOJAS PARA CALCULO DE NECESIDADES	61
LAYOUT	63

FACTORES HUMANOS	65
ERGONOMIA Y ANTROPOMETRIA	67
MECANISMOS	70
DESCRIPCION	71
FUNCIONAMIENTO	71
INSTALACION, MANTENIMIENTO Y USO	74
SEMIOTICA	75
FACTORES SOCIO - ECONOMICOS	77
CONTEXTO SOCIAL Y ECONOMICO. MERCADO.	78
PRODUCTOS SIMILARES	79
COSTUMBRES Y CAPACIDAD ECONOMICA	80
VOLUMENES DE PRODUCCION Y COSTOS	81
EVALUACION FINANCIERA	93
CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFIA	103
ANEXOS	105

Un sistema para ahorro de agua es urgente para resolver el problema de su desperdicio y mal uso, mismo que se torna cada vez más crítico en la República Mexicana, no tan sólo en las grandes urbes sino en las pequeñas poblaciones de todo el país a donde en ocasiones no puede llegar el servicio debido al gasto y desperdicio de las primeras.

Este problema tiene raíces históricas y geográficas, pues desde la fundación de Tenochtitlan fueron necesarias obras hidráulicas, tanto para traer, como extraer agua al y del Valle. Es decir que el trabajo para traerla era igual al que se necesitaba para sacarla. Desde entonces se comenzó a construir la red de distribución y drenaje. Cuando se optó por la extracción subterránea del agua, se dieron cuenta del daño que ocasionaban desecando el subsuelo, aunque no midieron la magnitud del problema a futuro. Los mantos acuíferos no recuperaban su nivel a la misma velocidad con la que lo perdían. La mayoría de los centros de población en México se encuentran ubicados en lugares apartados de corrientes fluviales que proveen el líquido, debido a que durante la colonia se fundó gran cantidad de ciudades en las regiones en que se podían extraer minerales, cuya explotación y envío a España representaban el mayor interés de los conquistadores, sin considerar las necesidades básicas para un asentamiento urbano.



Al ir creciendo estas poblaciones, de entonces a la fecha, se han tenido que hacer esfuerzos cada vez mayores para obtener y transportar el agua de fuentes en las que a veces es más necesaria, provocando desecación en valles y zonas de cultivo cercanas a ríos, lagunas y manantiales.

Actualmente, las principales fuentes de agua para la Ciudad de México son el Lerma y el Cutzamala. El agua acarreada desde este último punto recorre aproximadamente 120 kilómetros y asciende por una pendiente de 1 100 metros. Según datos del propio Departamento del Distrito Federal, la cantidad de agua que entra a la Ciudad de México es de 1,000 metros cúbicos por segundo, es decir, 1'000,000 de litros por segundo.



La distribución dentro de estas grandes ciudades constituye otro gran problema, dada la obsolescencia de las redes y el crecimiento desmesurado de las manchas urbanas, provocada en muchas ocasiones por la depauperización del campo, precisamente por quitarle sus fuentes naturales de riqueza y trabajo. Hasta 1990, con la tubería de la red de distribución, se habría podido hacer un conducto desde la ciudad de Tijuana hasta

**¡CIERRE
AMANDA!**

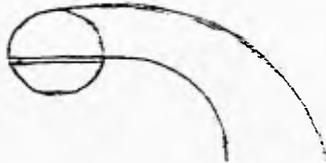
la ciudad de Buenos Aires, es decir, más de 13 000 kilómetros de tubería.

Otros factores, quizá más graves, son el desperdicio del líquido y su uso irracional, debidos a la falta de conciencia entre la población, del gran esfuerzo que representa dotar de agua a los centros urbanos. Estos aspectos se ven acrecentados al considerar, además, la poca eficiencia de los equipos hidráulicos domésticos, pues es en esta parte tan fina de la red de distribución donde se generan los mayores desperdicios, fugas y usos inadecuados del agua.

Una y otra vez, se han realizado campañas de concientización en las grandes urbes para un uso más racional del líquido vital, pero estos esfuerzos se han visto detenidos por la falta de recursos económicos y de compromiso cívico de la población en general y del usuario medio en particular. Sin embargo, la situación llegó a un nivel en que fue impostergable la puesta en marcha, en 1989, de soluciones inmediatas y efectivas. Esa fue la razón de una campaña de ahorro y racionalización del uso del agua, que incluyó algunas medidas efectivas para las áreas turística y de servicios.

En efecto, una exigencia a los hoteles, restaurantes y empresas de servicios públicos en toda la república, fue la instalación de equipos de consumo limitado del líquido. El ejemplo más cercano lo constituye la propia Ciudad Universitaria, donde para 1993 ya se habían instalado estos aparatos. Se comenzó cambiando tanto excusados como grifos en todas las dependencias de la institución, procurando no omitir ningún laboratorio o taller.

OBJETIVOS



El objetivo de esta Tesis Profesional es el diseño de una familia de productos que reduzcan el consumo de agua en el hogar, evitando el uso irracional de ella para prevenir una catástrofe al país en un futuro próximo. Hay que tener en cuenta que el 50% del agua potable es desperdiciada en fugas, tanto de la red de distribución, como en los hogares, siendo esta última mayor que la de las redes, ya que los sistemas y aparatos usados actualmente no se han puesto al día con las necesidades de la Ciudad de México ni con las del resto del país.

Los productos que se proponen para conformar la familia son:

- regadera (cebolla)
- grifo para lavabo
- grifo para fregadero
- sus correspondientes llaves

Fueron éstos los seleccionados porque existen en los hogares de las personas que tienen la fortuna de contar con agua potable corriente y normalmente no tienen la conciencia de este beneficio, haciendo un mal uso del mismo y desperdiciando grandes cantidades del líquido potable al tener las llaves abiertas, mal cerradas o con fugas.

Se pretende llegar al mayor número de personas posible, a través de productos económicos, con gran calidad y atractivos a la vista, para que la reducción en el consumo de agua en la ciudad sea un beneficio considerable. A su vez, es obligado que los productos sean sencillos en su manejo, para que el usuario no los rechace, ni le resulten incómodos.

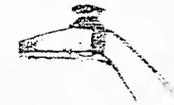
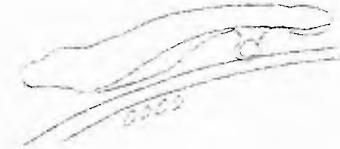
NECESIDADES

La principal preocupación es facilitar un uso responsable, racional y eficiente del agua, para lo cual se consideran varios puntos:

El mantenimiento debe ser mínimo y máxima la durabilidad de los productos para así prolongar el buen aprovechamiento del agua, evitando fugas debidas al mal estado de los equipos.

Las llaves deben ser de cierre inmediato, es decir que los movimientos para abrir, y sobre todo para cortar el flujo de agua, sean pequeños se realicen rápidamente.

La regadera debe tener una descarga máxima de 10 l / min, al igual que lavabos y fregaderos, ya que éste es el consumo máximo permitido por el reglamento actual, vigente desde el 25 de enero de 1990, fecha en que se publicó en el Diario Oficial de



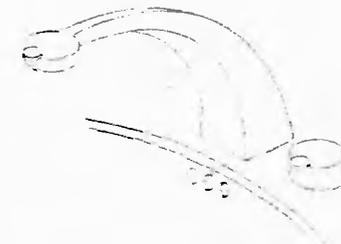
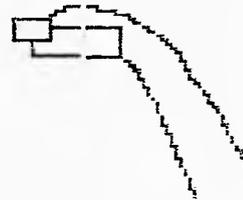
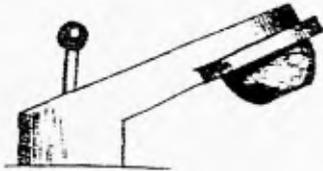
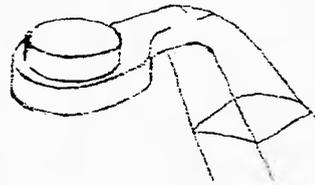
la Federación.

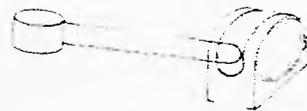
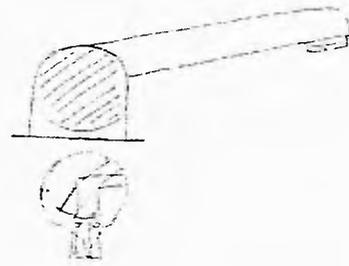
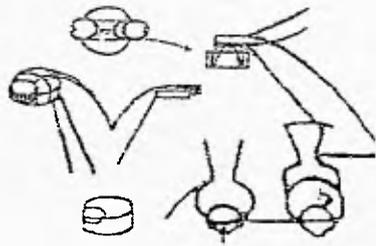
Se debe tener la posibilidad de cortar abruptamente el flujo de agua sin necesidad de cerrar las llaves, facilitando así el ahorro del líquido.

Para efectos de la presente propuesta de diseño, se sugiere que haya dos mecanismos opcionales para el ahorro de agua que puedan usarse separada o simultáneamente. Esto le dará una mayor flexibilidad y versatilidad al sistema, y por lo tanto mayores posibilidades de éxito al ajustarse a los requerimientos particulares de cada usuario.

Desde un punto de vista psicológico se propone que la aspersion será pareja y abierta; no se debe notar falta de agua o un chorro pequeño, ya que el usuario rechazará el producto.

Se descarta el uso de sistemas complicados como los sensores, debido a su alto costo, lo que repercutiría directamente en el precio de los productos de venta al público. Esto a su vez reduciría el mercado e impediría llegar al mayor número posible de usuarios, como es también el propósito de este trabajo.





AMBIENTE DE TRABAJO

Aunque se pueden considerar tres escenarios de acción para los productos elegidos, las características ambientales de éstos (lavamanos, cubo de regadera y fregadero) son muy similares y se pueden agrupar.

El ambiente prevaleciente se describe como húmedo, es decir que el trabajo se realiza rodeado de agua en estado líquido y/o gaseoso, con diferentes grados de dureza (saturación de sales) y con temperaturas variables desde 4°C hasta unos 65°C que es la temperatura máxima a la que los calentadores de agua la elevan. De igual manera las piezas están expuestas a todo tipo de detergentes, abrasivos, corrosivos, grasas y líquidos de limpieza que comúnmente son utilizados en el hogar, tanto en baños como en cocinas; además de los agresores físicos como fibras, polvos y piedra pómez con que son talladas.

Otro factor es el mecánico, es decir la frecuencia de uso que se va a dar a cada pieza y la fuerza que va a ser aplicada para moverlas. Hay que considerar por ejemplo que las llaves se van a abrir y cerrar un mínimo de seis veces diarias por persona, en el caso del lavamanos; una vez diaria por persona en el caso de la regadera y nueve veces en el caso del fregadero, tomando en cuenta que este último número aumenta en proporción al número de personas a que da servicio. De igual manera, el grifo del fregadero será abatido un mínimo de 10 veces diarias, y la cabeza o cebolla de la regadera puede ser ajustada en un promedio de una vez por cada 5 o 6 usuarios al día. La fuerza con que son movidas las piezas es muy variable ya que las pueden usar personas de diferentes edades y sexos. Estos valores están indicados en la sección de ergonomía y antropometría.

MATERIALES

Por todas sus características, el material que se propone como el más adecuado para la fabricación de las piezas del Sistema Doméstico de Ahorro de Agua por el método de inyección es ULTRAFORM. Este es el nombre comercial de BASF, para la resina



acetálica llamada polioximetileno, en su estado de copolímero. El producto es comercializado en los siguientes colores:

- incoloro
- blanco
- naranja
- negro

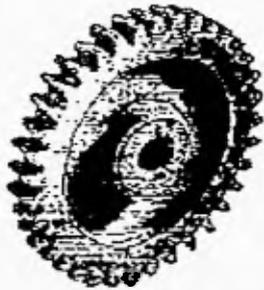
pero por supuesto siempre es factible su pigmentación a cualquier otro color.



El material es suministrado en forma granulada de 3 mm de diámetro aproximadamente dentro de sacos de 25 Kg, con protección de varias capas de papel.

Lo especial del Ultraform, es la combinación de resistencia, rigidez y tenacidad; su estructura cristalina lo hace más rígido y resistente, sobre todo en zonas de temperatura entre 50 y 120 °C. Tiene una elevada resistencia a largo plazo y baja plastodeformación, lo que junto con un buen comportamiento a la fricción-desgaste, lo hace adecuado para aplicaciones técnicas, como en el presente proyecto.

Absorbe muy poca agua, por lo que las propiedades físicas de las piezas varían tan poco que no se toman en cuenta. Las propiedades mecánicas pueden ser variadas ampliamente con la adición de fibra de vidrio, refuerzos minerales y de elastómeros, en caso de ser necesario, después de realizar ciertas pruebas de resistencia ya en uso.



Las piezas de Ultraform permanecen tenaces en un amplio rango de temperatura, debido a que su temperatura vítrea es muy baja. La superficie lisa y dura, así como la estructura cristalina, ya mencionada, posibilitan su aplicación en piezas funcionales sometidas a un gran esfuerzo de deslizamiento, especialmente el Ultraform N2211 PVX que contiene un lubricante especial y se caracteriza por una disminución considerable en el desgaste, sin que varíen prácticamente las propiedades mecánicas.

Debido a su estructura, el material seleccionado presenta una zona de fusión muy estrecha que se encuentra entre los 164 y 168 °C, por lo que las piezas moldeadas con Ultraform pueden ser sometidas a esfuerzo térmico hasta cerca de este rango de temperaturas, sin que se deformen.

Es estable frente al agua, las soluciones acuosas de sales y la mayoría de los solventes orgánicos usuales como los alcoholes, éteres, cetonas, hidrocarburos alifáticos y aromáticos, así como a los carburantes, grasas y aceites, y ni los álcalis lo atacan. Son pocos los solventes que atacan al Ultraform y ello sucede a altas temperaturas.

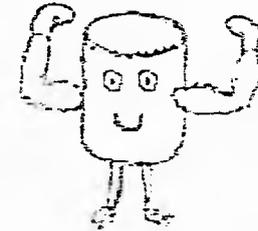
Tiempos dilatados de permanencia en agua y lejías de lavado a temperaturas elevadas, han puesto de manifiesto la excelente resistencia a la hidrólisis, lo cual es de vital importancia para su utilización en el sector hidrodoméstico.

El moldeo por inyección es el procedimiento comúnmente aplicado y las máquinas de inyección de un solo husillo, son las más recomendables para este fin. Pueden utilizarse husillos universales cuya longitud deberá alcanzar entre 16 y 20 D. Husillos más largos plastifican el material, pero aumentan el tiempo de permanencia del mismo dentro del cilindro, lo que puede provocar la creación de gases. Para una producción óptima, el husillo deberá estar provisto de una válvula de retención que evite el retroceso del material fundido, sobre el filete del husillo, durante el tiempo de inyección y de presión posterior. Por lo general se usan boquillas abiertas que permiten el libre escape de gases que se hayan llegado a formar.

En los moldes se pueden emplear, prácticamente, todos los tipos de bebederos conocidos, al igual que los sistemas de precámara y canales calientes, pero ni los bebederos ni las entradas deberán tener dimensiones demasiado pequeñas.

La baja viscosidad del material reproduce particularmente bien cualquier superficie y por lo mismo, la línea de junta no debe causar rebabas.

Las temperaturas del molde por lo general deben ser altas, entre 90 y 120°C, sobre todo para piezas de gran precisión. Al mismo tiempo, es vital una disposición adecuada del circuito de enfriamiento, dado que la temperatura de la superficie de la cavidad es determinante en la contracción, la deformación y las tolerancias de las piezas moldeadas. Se sugiere colocar una placa aislante entre el molde y la placa portamoldes, para evitar pérdidas de calor.





La temperatura de transformación varía entre 180 y 220°C, pero en casos especiales con formas complicadas, recorridos largos y paredes delgadas, se recomiendan temperaturas hasta de 230°C. Si la temperatura es mayor, existe el riesgo de daño térmico.

El Ultraform permite varios métodos de unión entre piezas de este mismo material y otros diferentes. La que nos interesa para este proyecto, es entre piezas del mismo material.

Se pueden soldar mediante elementos calientes, por fricción y por ultrasonido. La alta frecuencia no se recomienda debido a la baja disipación eléctrica del material. También se pueden hacer uniones por encolado con adhesivos de contacto, siendo ésta la variante más factible y apropiada para este proyecto por su bajo costo y porque las uniones obtenidas son estancas a gases, aire y humedad, y presentan poca resistencia mecánica.

NORMAS

La Norma Oficial Mexicana, muy limitada en sus especificaciones, se basa principalmente en la norma dada por la "British Standards Institution" (Institución de Estándares Británicos), que establece los siguientes parámetros:

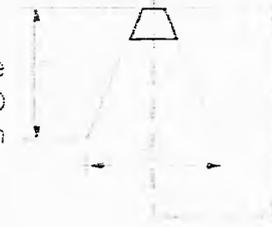
- Presión de alimentación
- Consumo en litros por minuto
- Abertura de la válvula de paso
- Abertura del cono de agua
- Trayectoria del cono de agua

En cuanto a las características físicas de los materiales a utilizar y los tipos de llaves, se encuentran definidos en la Norma BS 6340 de la misma institución.

El contenido de estas normas se anexa también al presente documento.

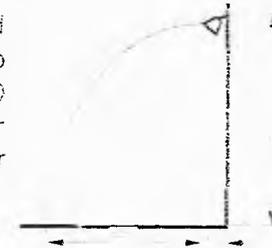
1. Presión de Alimentación: las regaderas deben funcionar con una presión mínima de 0.50 Kg/cm y resistir una presión máxima de 2 Kg/cm, teniendo dentro de este rango las condiciones más favorables de funcionamiento.

2. Consumo en litros por minuto.- El consumo de litros de agua por minuto no debe ser mayor de 10 l/min. Esta prueba es medida con un rotámetro o medidor de flujo.
3. Abertura de la válvula de paso.- Se realizan pruebas a presiones constantes (0.50, 1.0, 1.50 y 2.0 Kg/cm) con aberturas de 25%, 50%, 75% y 100%, en las que se debe observar un cambio mínimo en el consumo.
4. Abertura del Cono de agua.- Considerando que la regadera está colocada a una altura de 1800 mm del piso, el diámetro del cono de agua debe tener una medida mínima de 320 mm, a una distancia de 560 mm de la regadera. La prueba se hace también con diferentes presiones (0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 Kg/cm).
5. Trayectoria del Cono de agua.- Considerando que la regadera está colocada a una altura de 1800 mm del piso y dando el punto de partida de la regadera a 100 mm del plano donde está colocada la misma, el punto más alejado del cono de agua respecto al plano de colocación es de 650 mm, considerando esta medida como mínimo y máximo. Esta prueba se realiza simultáneamente con las pruebas de presión y consumo de agua.

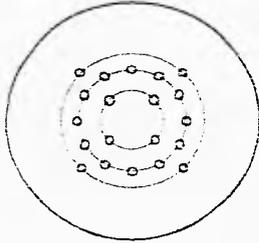


6. Normas BS 6340

Si el material a utilizar es "no - metálico", debe cumplir con pruebas de resistencia y durabilidad como en la rótula (si cuenta con una), que debe resistir 30 000 giros del 80% de su giro máximo y si pasa agua por la rótula, la prueba se debe hacer con agua corriente a 40 ± 10 °C y posteriormente mantenerse en su lugar durante su funcionamiento y, de ser posible, no tener fuga al pasar agua a una mayor presión; y en la cuerda debe resistir el enroscar y desenroscar 50 veces el tubo de conexión al agua.



- La regadera debe contar con dos o tres círculos de perforaciones por los que debe salir el agua en los siguientes porcentajes:
 - Círculo o cilindro central 0% a 35%
 - Círculo medio o interior 10% a 70%
 - Círculo exterior 25% a 85% y la(s) forma(s) de las perforaciones la(s) determina el diseñador o fabricante.



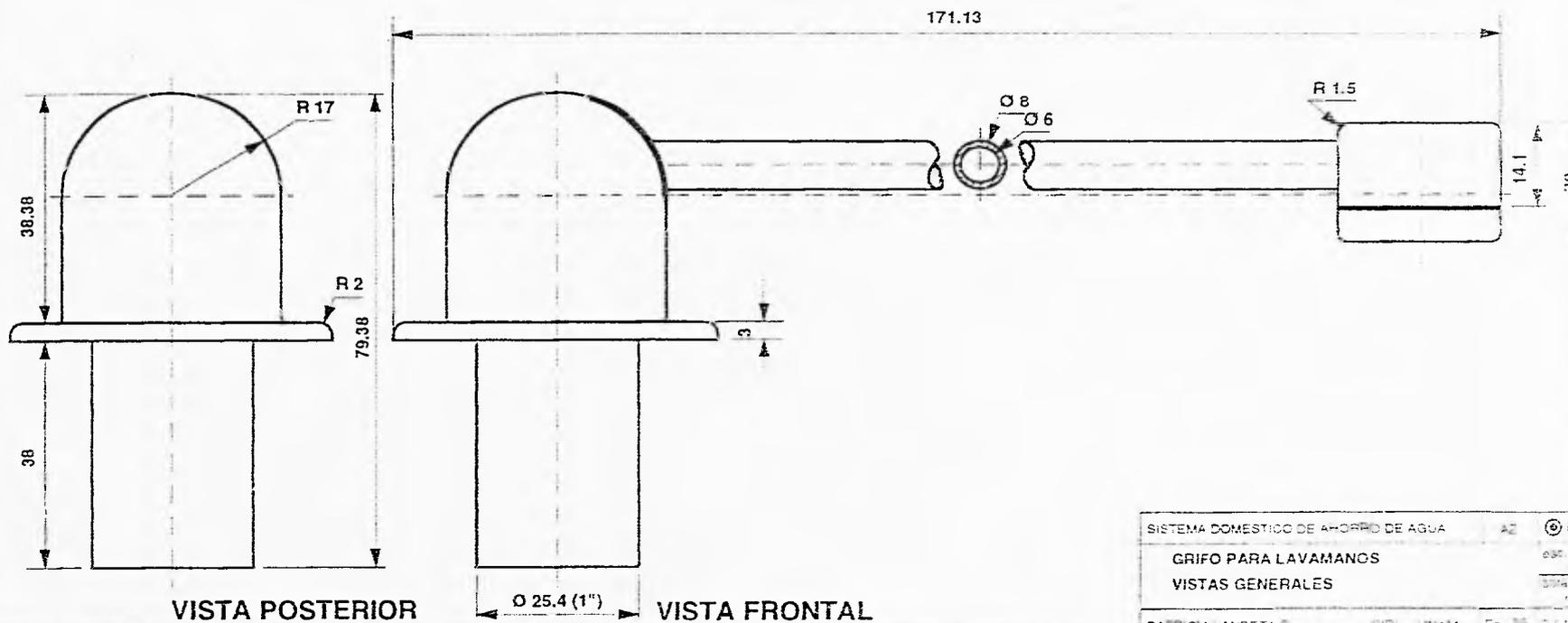
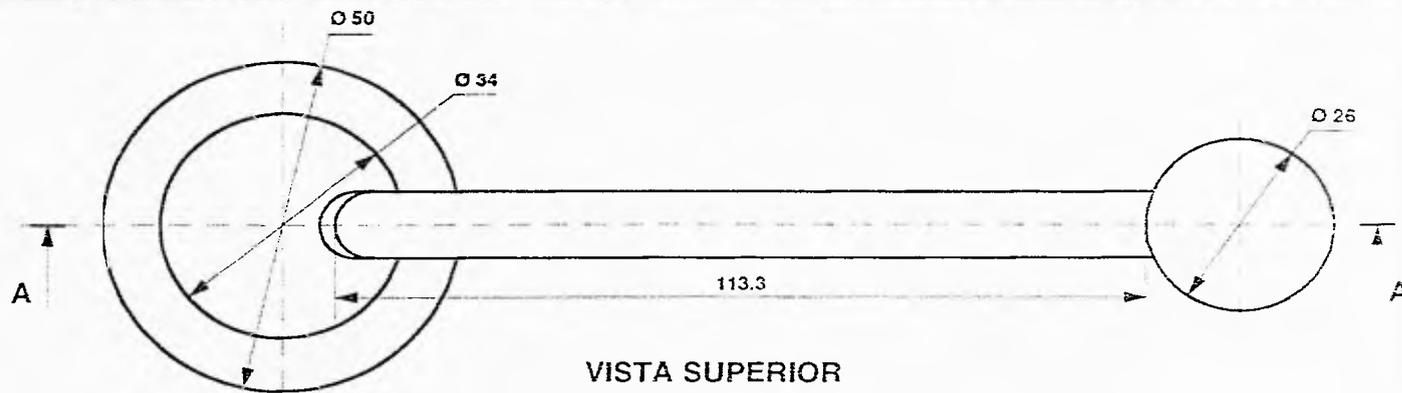
- La cebolla debe resistir una carga de 100 Nw aplicada en el eje central de la misma. sin mostrar daño o deformación permanente.
- La información dada al comprador en el empaque, sea del tipo que éste sea, o en el producto mismo, debe ser la siguiente:
 - Nombre y logo del fabricante
 - El número de norma
 - Si es necesario, el diámetro nominal de ajuste
 - Si se desea o considera pertinente, se puede añadir más información de este tipo

En el caso de la regadera:

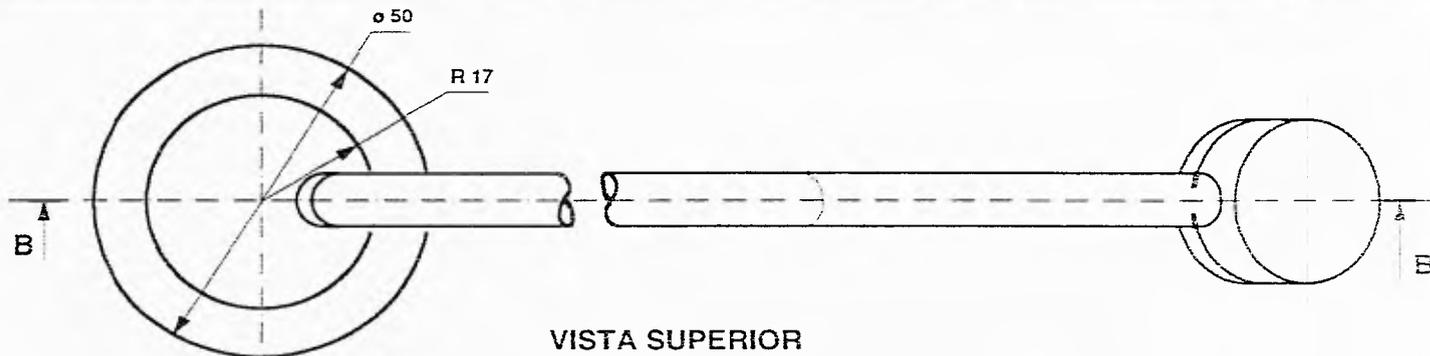
- Tipo: fija, con rótula, y de "teléfono" o con manguera. esta última con sus variantes de: altura fija, altura variable, y de sustentación manual.
 - Instructivos de Instalación, Uso y Mantenimiento
7. Estandarización .- Todos los productos deben adaptarse a las instalaciones de agua normalizadas y no requerir de ningún aditamento, herramienta o preparación especial para su instalación y uso apropiados.

VER ANEXOS

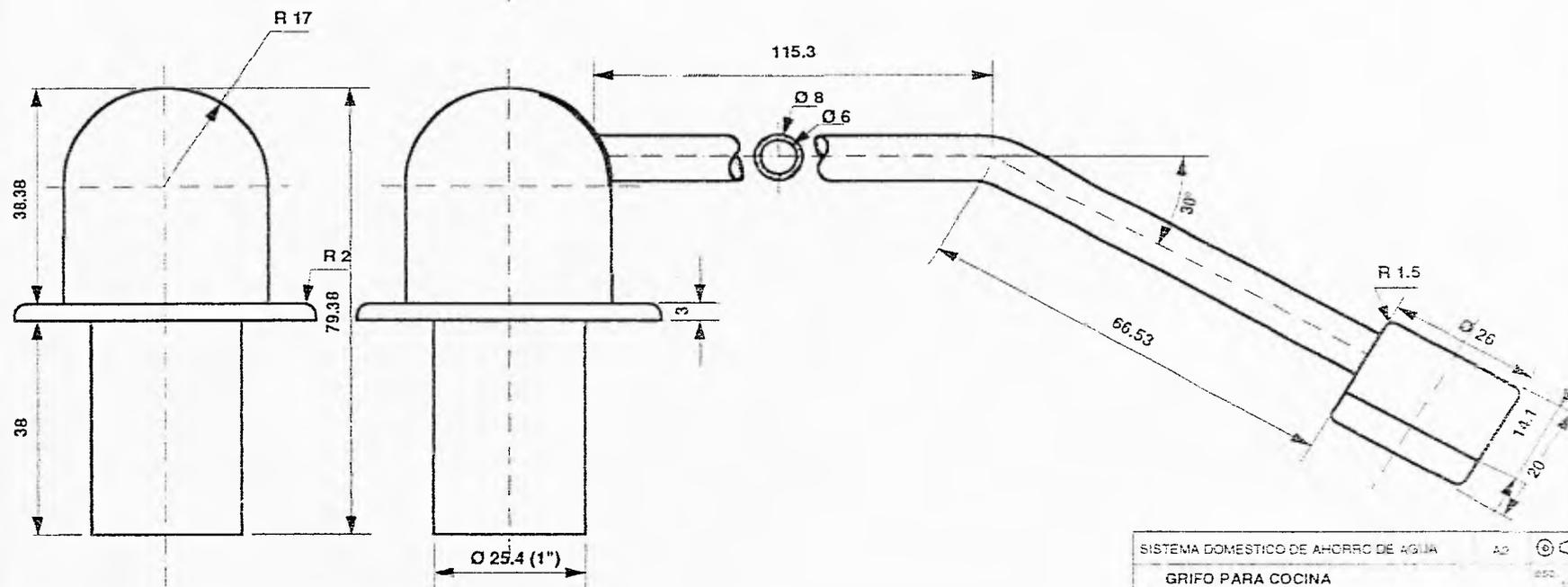
PLANOS GENERALES



SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	A2	ESC. 1:1
GRIFO PARA LAVAMANOS		PROY. 1:1
VISTAS GENERALES		
PATRICIA LANDETA B.	CIDI UNAM	Ench. 11.11



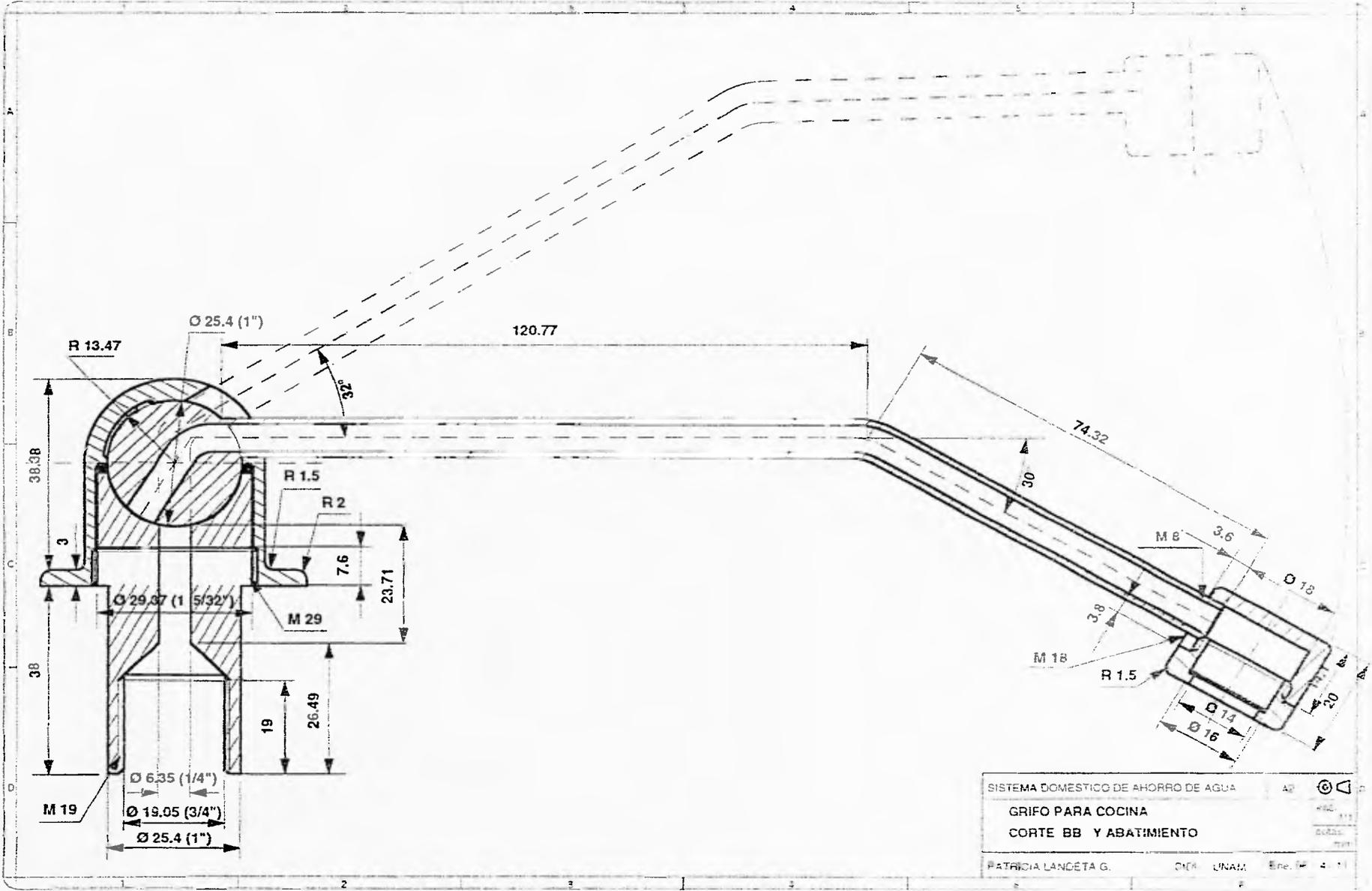
VISTA SUPERIOR



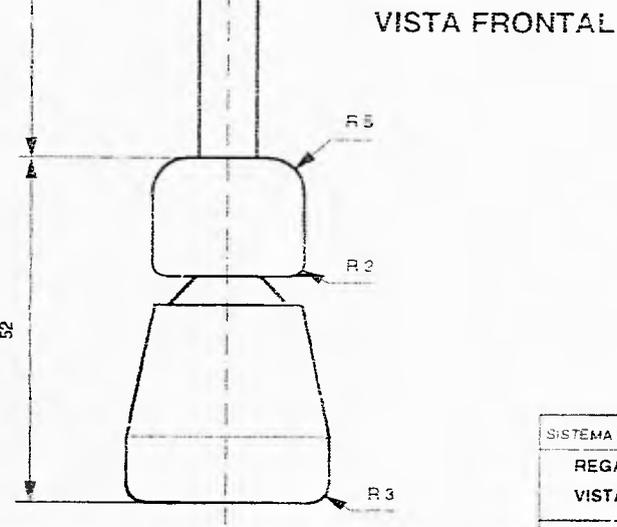
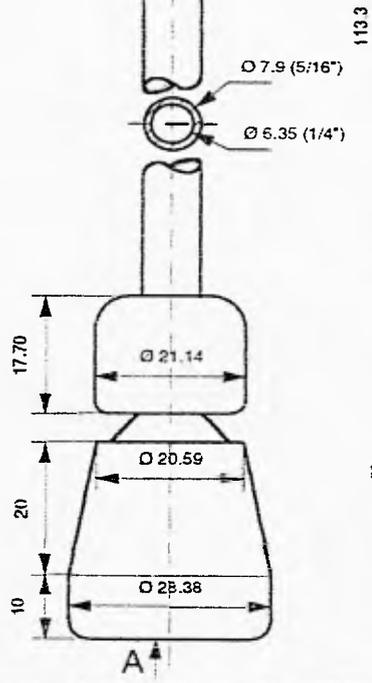
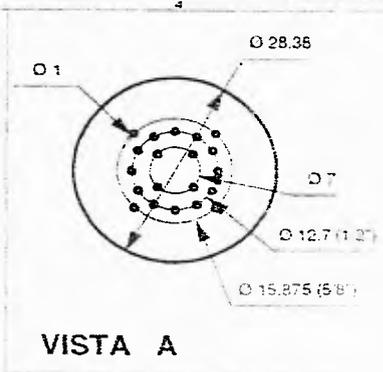
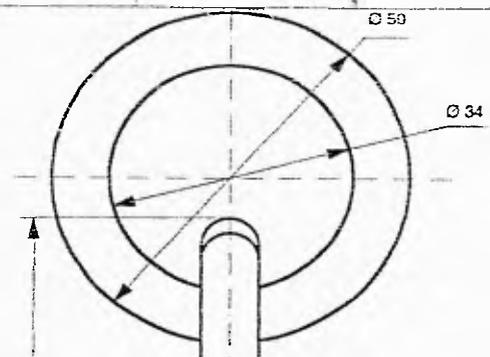
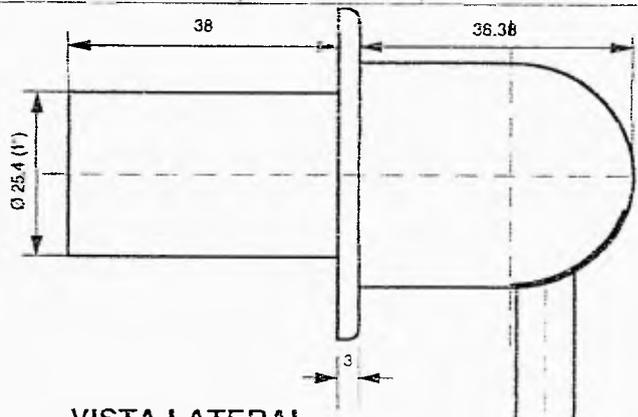
VISTA POSTERIOR

VISTA FRONTAL

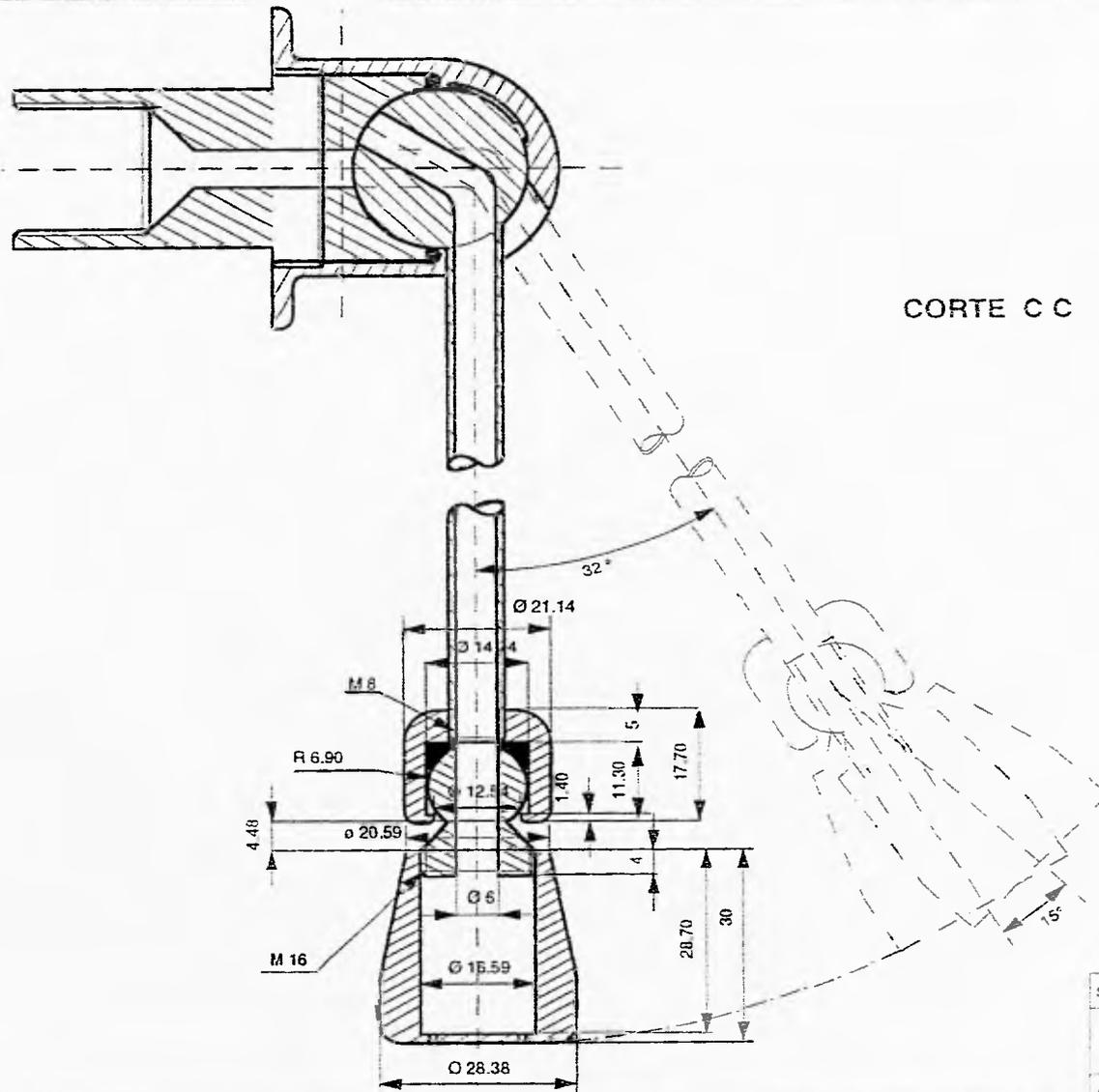
SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	A2	
GRIFO PARA COCINA		<small>ESQ. 114</small> <small>UNAM</small> <small>UNAM</small> <small>UNAM</small>
VISTAS GENERALES		
PATRICIA LANDETA G.	JCI UNAM	Enc 00 3 11



SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA A2 ©
 GRIFO PARA COCINA
 CORTE BB Y ABATIMIENTO
 PATRICIA LANDETA G. DISEÑO UNAM Ene. 19 4 1



SISTEMA DOMESTICO DE ALCARRIO DE AGUA	A2	1/2
REGADERA		1/2
VISTAS GENERALES		1/2
PATRICIA LANDETA G.	UNAM	1/2



CORTE C C

SISTEMA DOMESTICO DE ANCIRO DE 4304

42

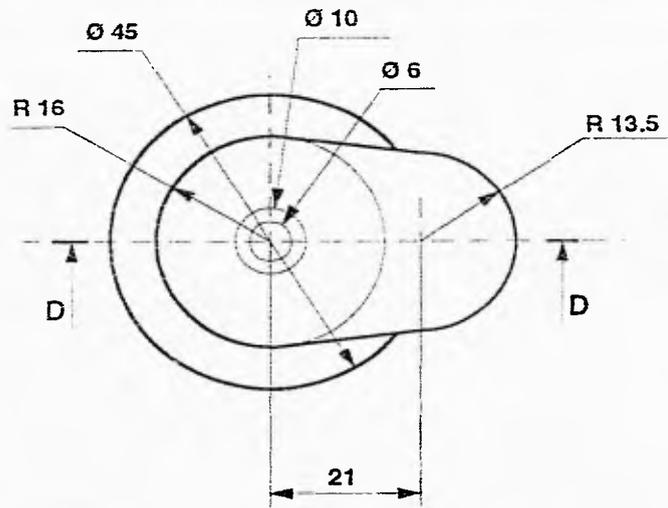
REGADERA
CORTE CC Y ABATIMIENTOS

PATRICIA LANDETA G.

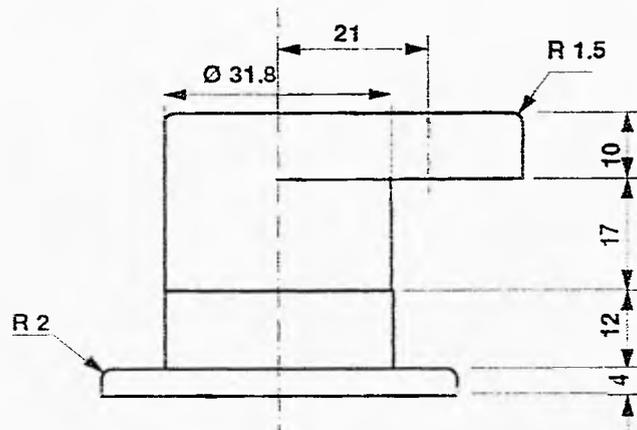
CIQ UNAM

Ene 96

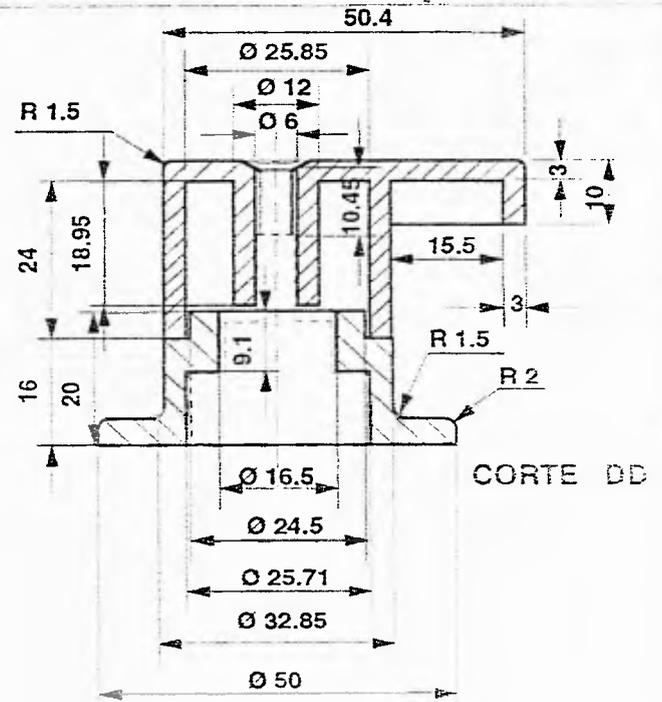
11



VISTA SUPERIOR

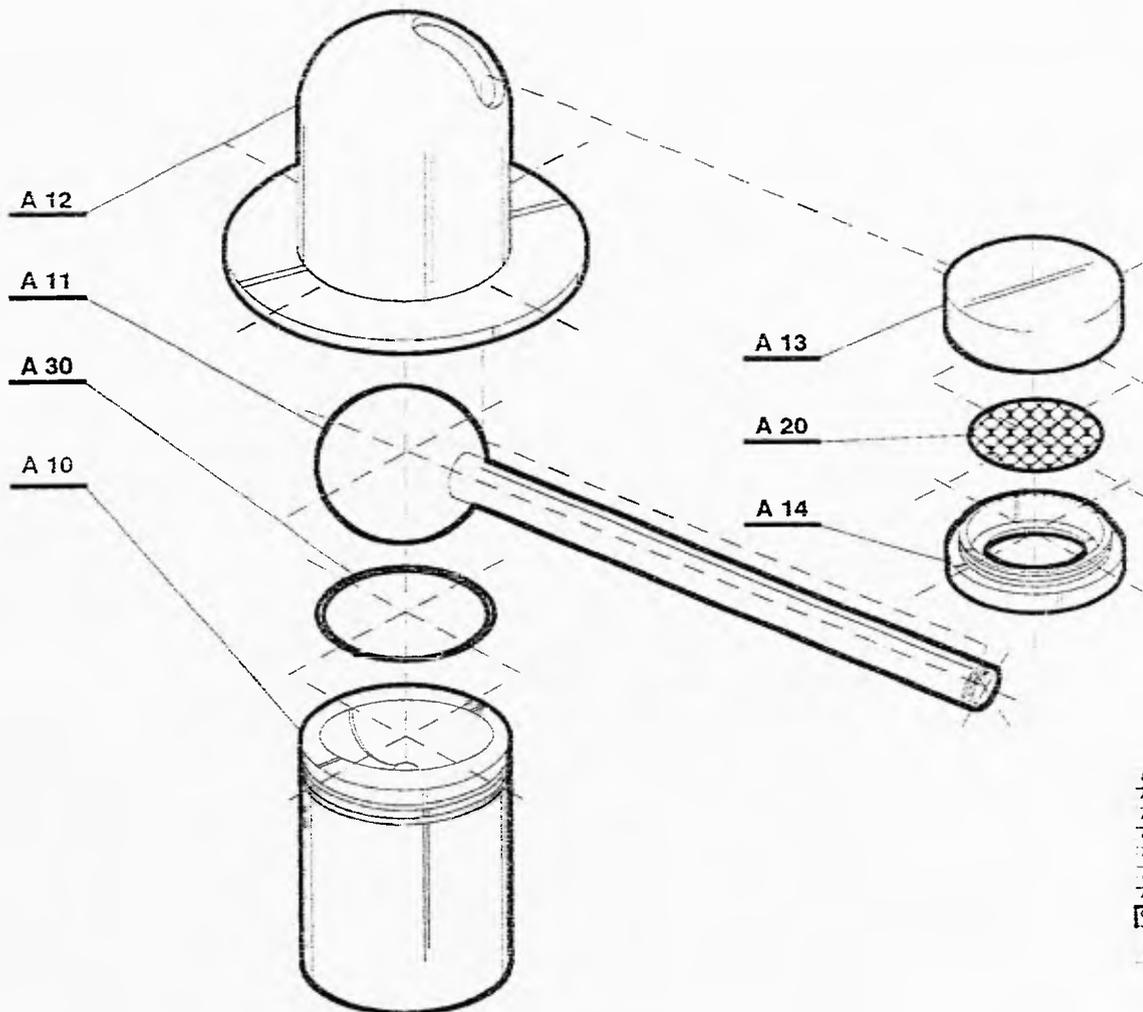


VISTA LATERAL



CORTE DD

SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	A2	
LLAVE	1:1	
VISTAS GENERALES Y CORTE DD		
PATRICIA LANDETA G.	CIDI UNAM	7/11



A 30	1	Empuñadura	Hule	Polisulfuro
A 20	1	Malla	Acero	Acabado cromado
A 14	1	Tapón		
A 13	1	Bocanilla		
A 12	1	Capuchón	Poliolefineno	Inyectado
A 11	1	Bloqueador		
A 10	1	Vástago		

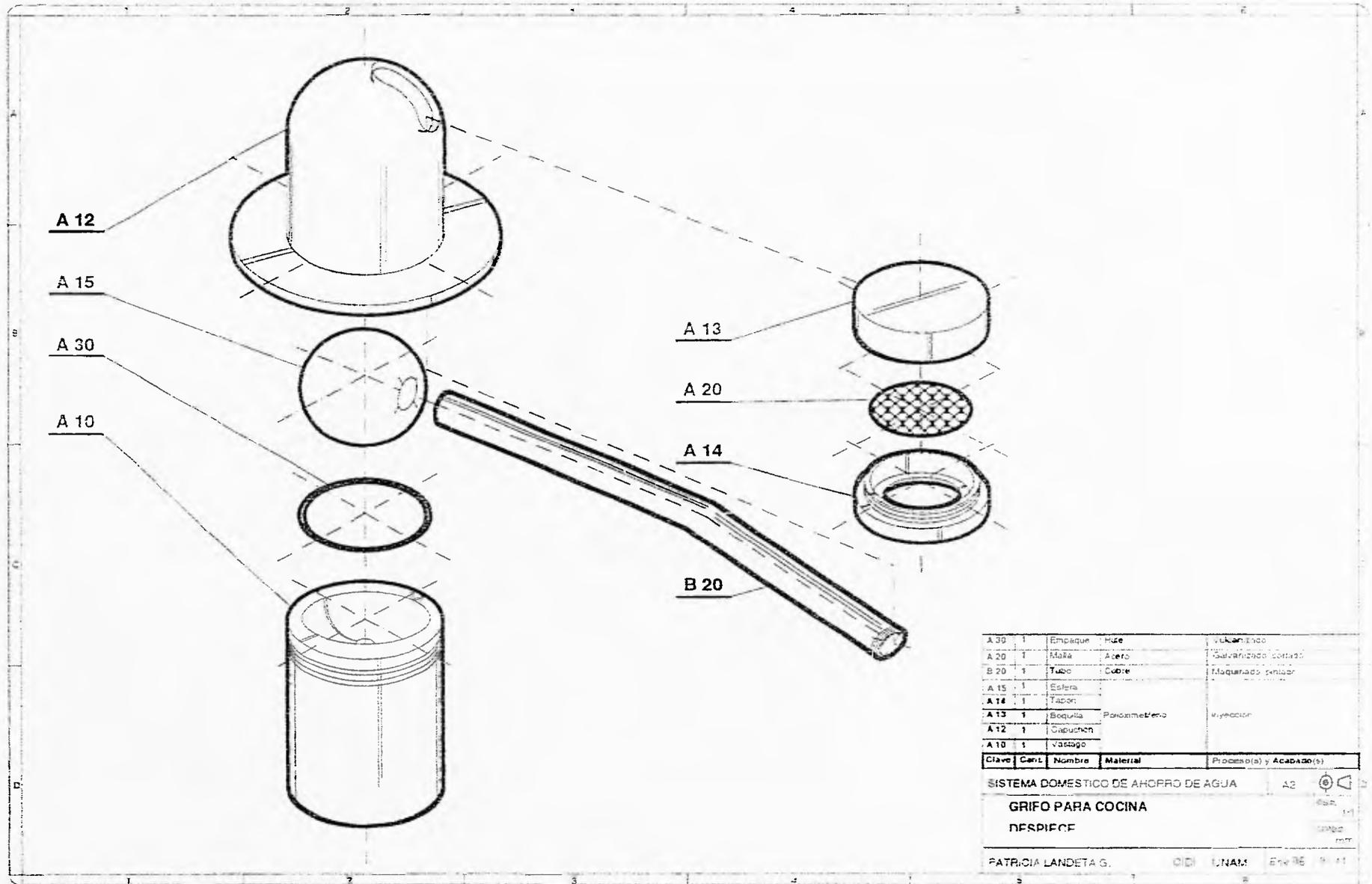
Clave	Cant.	Nombre	Material	Procesos y Acabados
-------	-------	--------	----------	---------------------

SISTEMA DOMESTICO DE ALCORRO DE AGUA

GRIFO PARA LAVAMANOS

DESPIECE

PATRICIA LANDETA S. DE RL. C.I.D. UNIAN. Ene. No. 8 11



A 30	1	Empaque	Hule	Vulcanizado
A 20	1	Malla	Acero	Galvanizado con zinc
B 20	1	Tubo	Cobre	Fluorinado pintado
A 15	1	Esfera		
A 14	1	Tapan		
A 13	1	Boquilla	Porcelanado	Inyeccion
A 12	1	Capuchon		
A 10	1	Vástago		

Clave	Cant.	Nombre	Materia	Proceso(s) y Acabado(s)
-------	-------	--------	---------	-------------------------

SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA A2

GRIFO PARA COCINA

DESPIECE

PATRICIA LANDETA G. CID UNAM Ene 95 11 11

A 12

A 11

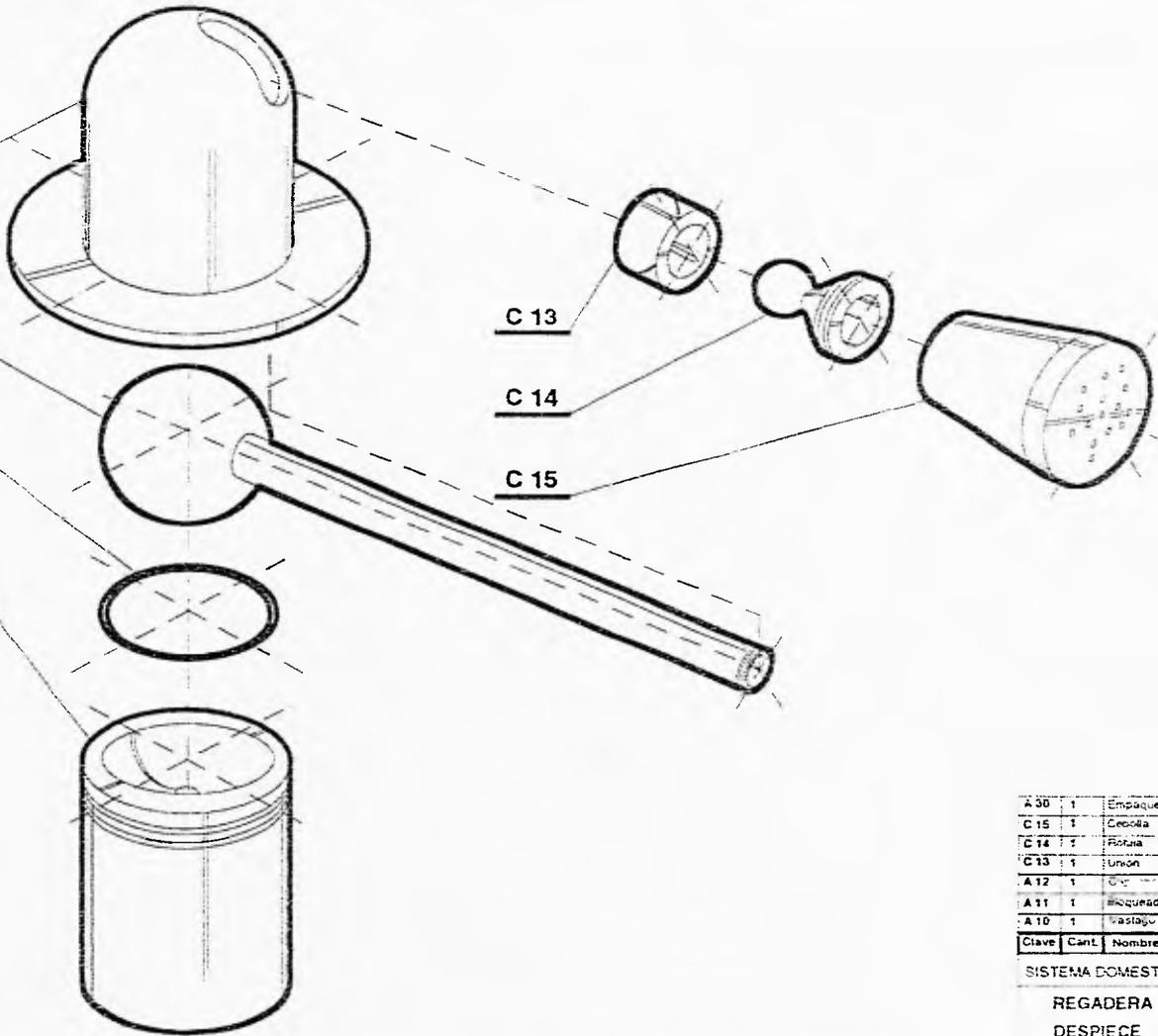
A 30

A 10

C 13

C 14

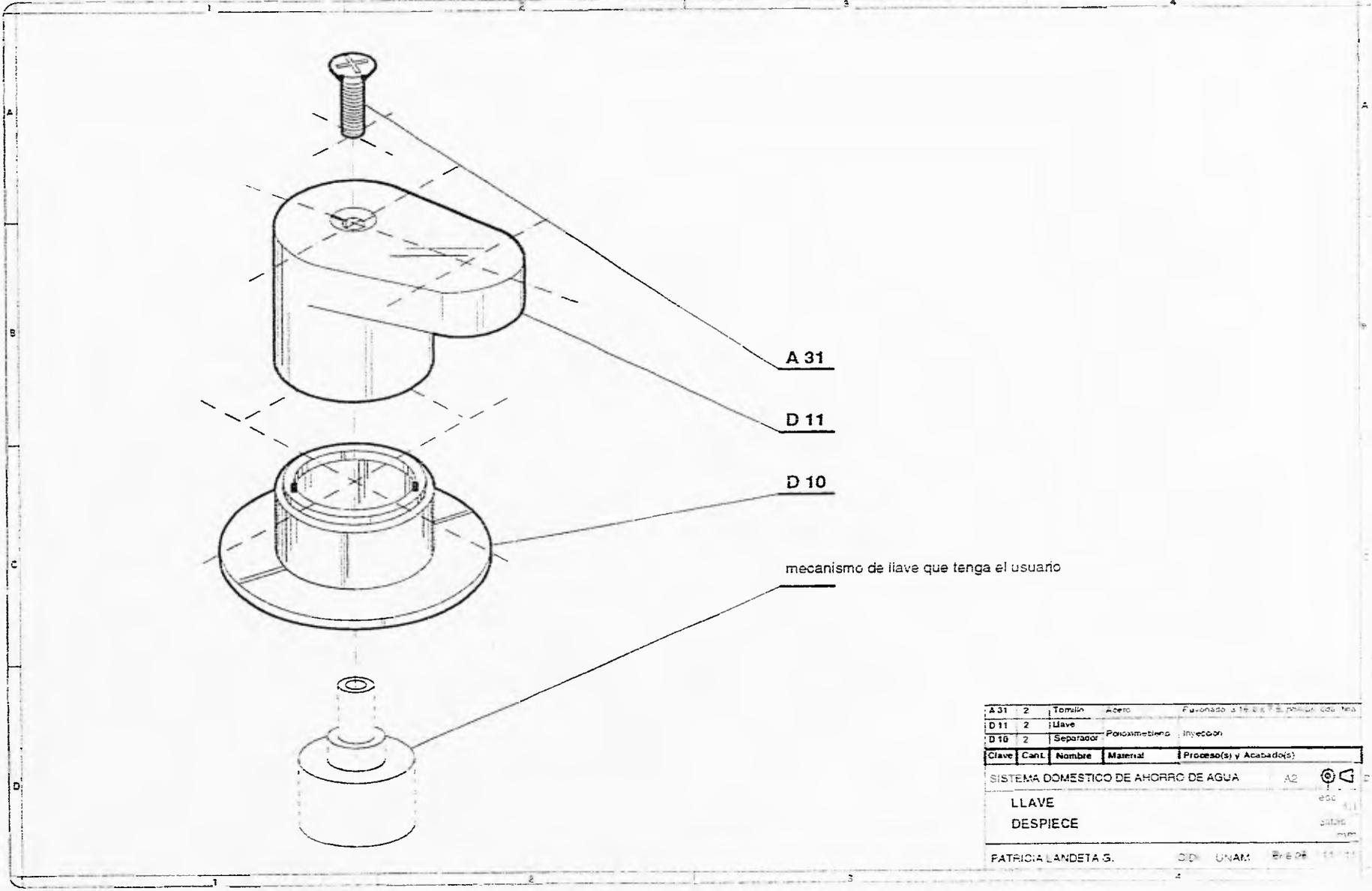
C 15



A 30	1	Empaque	Hule	Vulcanizado
C 15	1	Cebolla		
C 14	1	Rotula		
C 13	1	Union	Plastico/brass	Inyeccion
A 12	1	Capa		
A 11	1	Resqueador		
A 10	1	Vasijero		

Clave	Cant.	Nombre	Materia	Proceso(s) y Acabado(s)
SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA				
REGADERA				
DESPIECE				

PATRICIA LANDETA G. DICI UNAM Ene 96 10 11



A 31

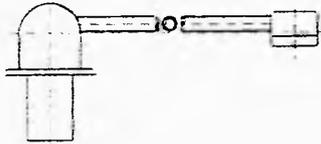
D 11

D 10

mecanismo de llave que tenga el usuario

A 31	2	Tornillo	Acero	Fijado a 1/8" x 3/8" pulgada cada uno
D 11	2	Llave		
D 10	2	Separador	Polioximetileno	Inyección
Clave	Cant.	Nombre	Materia	Proceso(s) y Acabado(s)
SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA				A2
LLAVE				edc
DESPIECE				calles
				mm
PATRICIA LANDETA G.			OD	UNAM
			Br 08	11 11

PRODUCCION



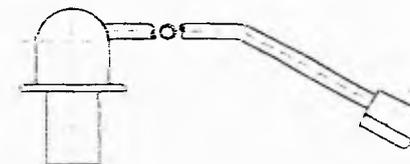
LISTAS DE PARTES

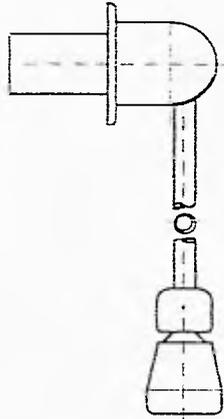
GRIFO PARA LAVAMANOS

PZA.	DESCRIP.	MATERIAL	ESPECIFICACION	CANTIDAD	PROVEEDOR
A10	vástago	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	50 g	Dupont
A11	bloqueador	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	35 g	Dupont
A30	empaquete	hule	vulcanizado natural comercial	1 pza.	Vulcano
A12	capuchón	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	25 g	Dupont
A13	boquilla	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	10 g	Dupont
A20	malla	acero	galvanizado comercial	1 pza.	
A14	tapón	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	5 g	Dupont

GRIFO PARA COCINA

PZA.	DESCRIP.	MATERIAL	ESPECIF.	CANTIDAD	PROVEEDOR
A10	vástago	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	50 g	Dupont
A15	esfera	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	30 g	Dupont
B20	tubo	cobre	maquinado pintado	1 pza.	
A30	empaquetado	hule	vulcanizado natural comercial	1 pza	Vulcano
A12	capuchón	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	25 g	Dupont
A13	boquilla	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	10 g	Dupont
A20	malla	acero	galvanizado comercial	1 pza	
A14	tapón	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	5 g	Dupont



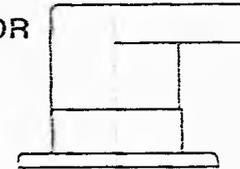


REGADERA

PZA.	DESCRIP.	MATERIAL	ESPECIF.	CANTIDAD	PROVEEDOR
A10	vástago	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	50 g	Dupont
A11	bloqueador	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	35 g	Dupont
A30	empaquetado	hule	vulcanizado natural comercial	1 pza.	Vulcano
A12	capuchón	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	25 g	Dupont
C13	unión	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	10 g	Dupont
C14	rótula	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	10 g	Dupont
C15	cebolla	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	20 g	Dupont

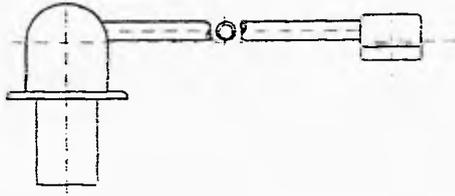
LLAVE

PZA.	DESCRIP.	MATERIAL	ESPECIF.	CANTIDAD	PROVEEDOR
D10	separador	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	7 g	Dupont
D11	llave	polioximetileno	homopolímero inyección pigmentado	25 g	Dupont
A21	tornillo	acero	pavonado 3/16" x 7/8 phillips cda. fina comercial	1 pza.	



HOJAS DE OPERACIONES

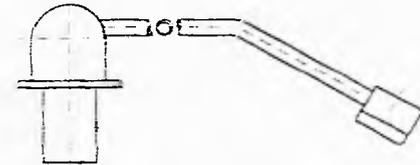
GRIFO PARA LAVAMANOS



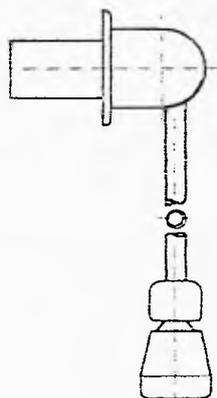
PIEZA	OPERACION	TIEMPO
A10	Inyección	15 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A11	Inyección	10 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A30	Preparación	—
A12	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A13 y A14	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A20	Preparación	—

GRIFO PARA COCINA

PIEZA	OPERACION	TIEMPO
A10	Inyección	15 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A15	Inyección	15 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
B20	Corte	15 seg
	Maquinado	25 seg
	Doblado	7 seg
	Pintado	30 seg
	Secado	1 hr
A30	Preparación	-
A12	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A13 y A14	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A20	Preparación	-



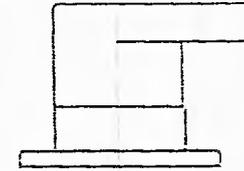
REGADERA



PIEZA	OPERACION	TIEMPO
A10	Inyección	15 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A11	Inyección	10 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A30	Preparación	—
A12	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
C13	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
C14	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
C15	Inyección	8 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg

LLAVE

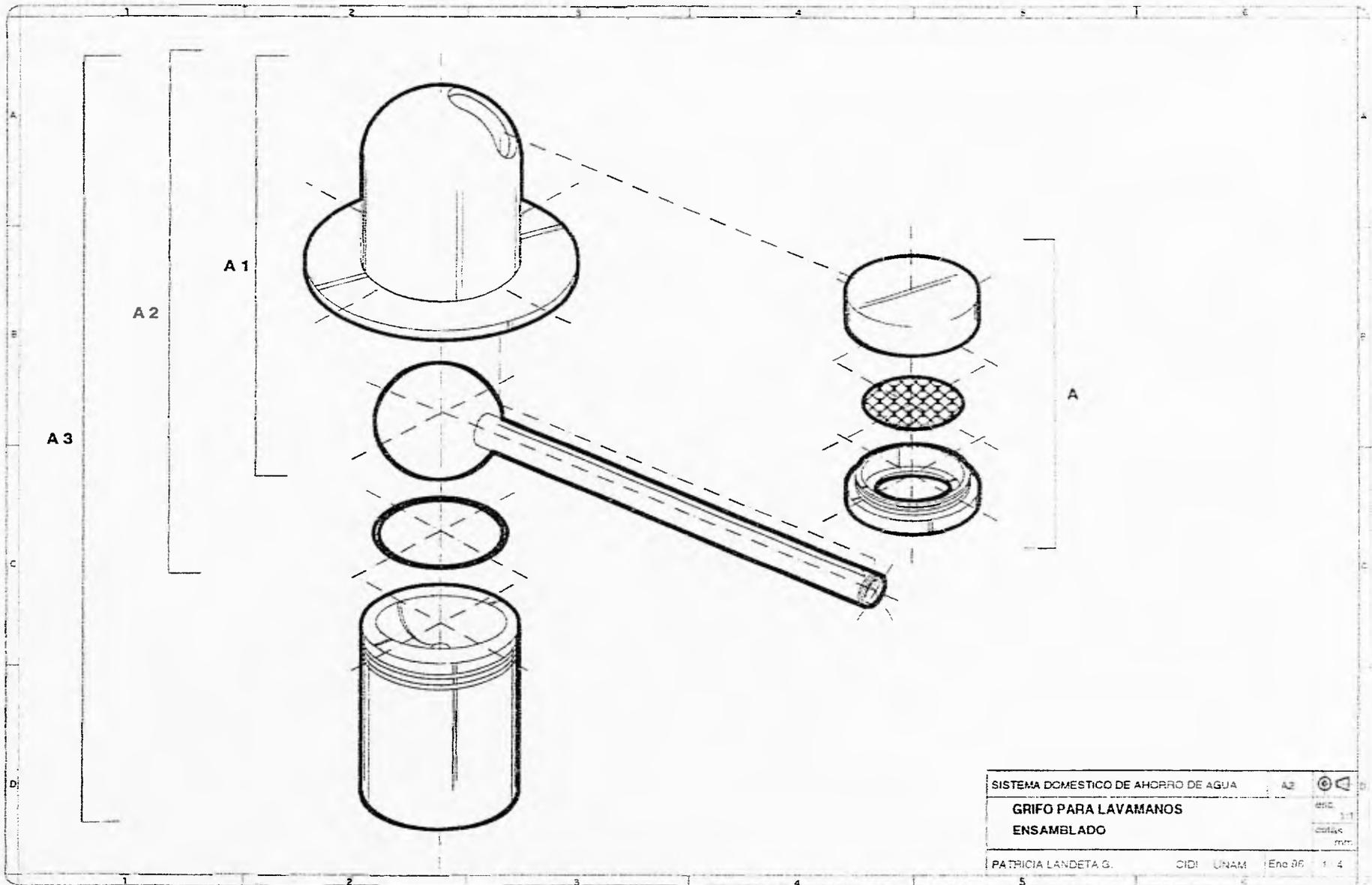
PIEZA	OPERACION	TIEMPO
D10	Inyección	10 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
D11	Inyección	15 seg
	Corte del árbol	5 seg
	Inspección	5 seg
A21	Preparación	-



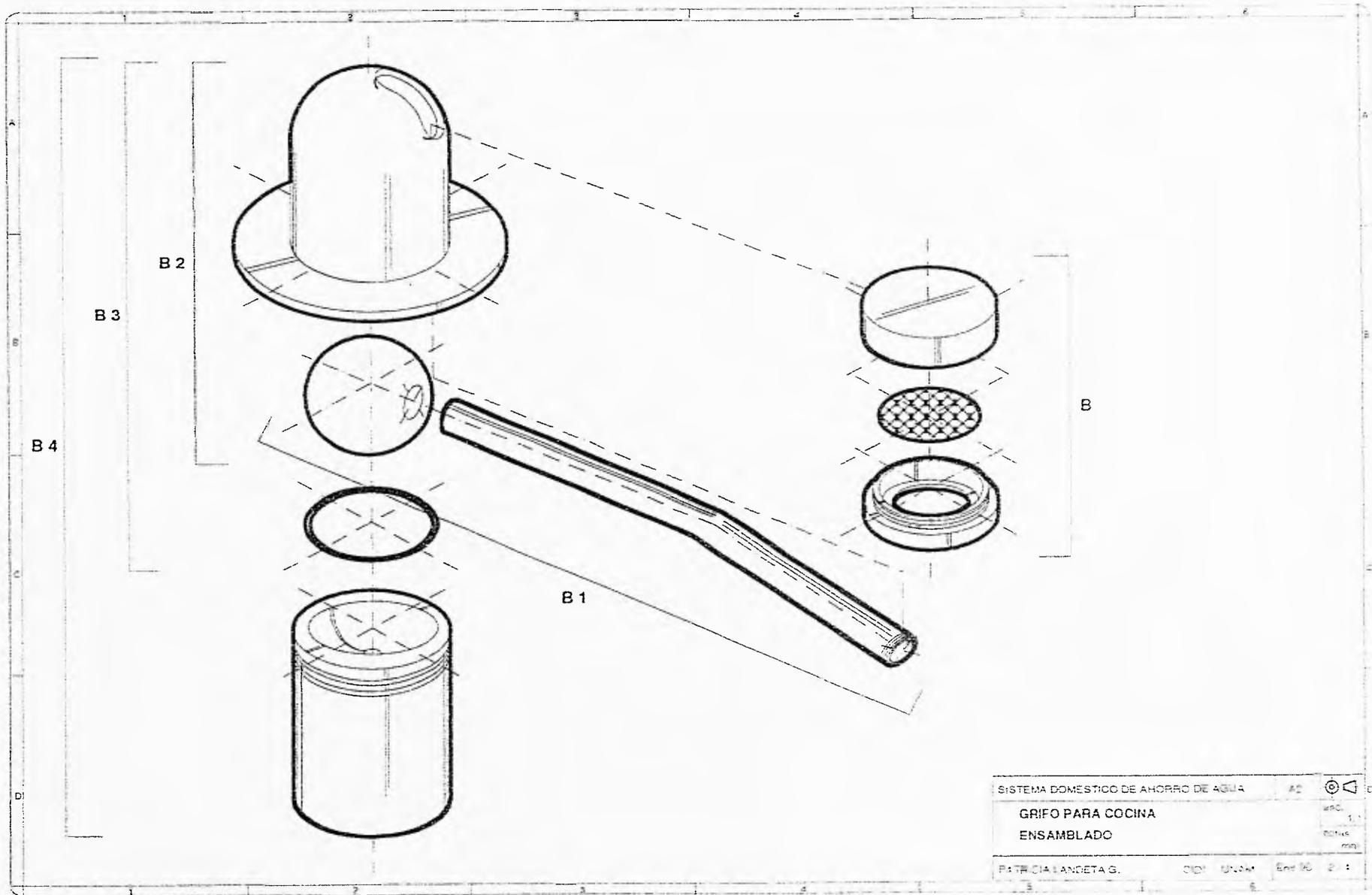
Regularmente se tiene que verificar que la coloración del material sea uniforme, así como el surtirlo periódicamente a la maquinaria.

PLANOS DE ENSAMBLES Y SUBENSAMBLES

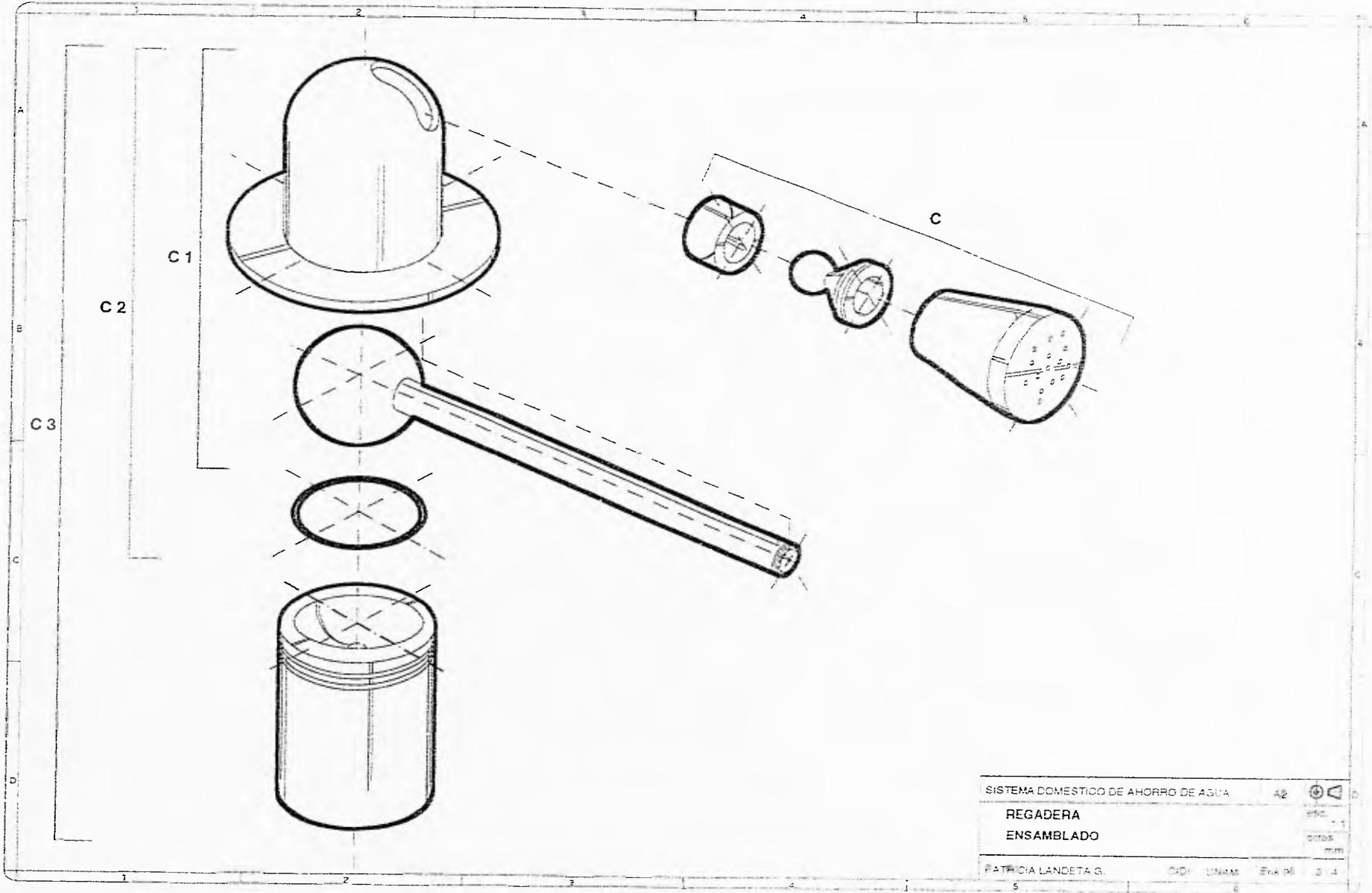
1



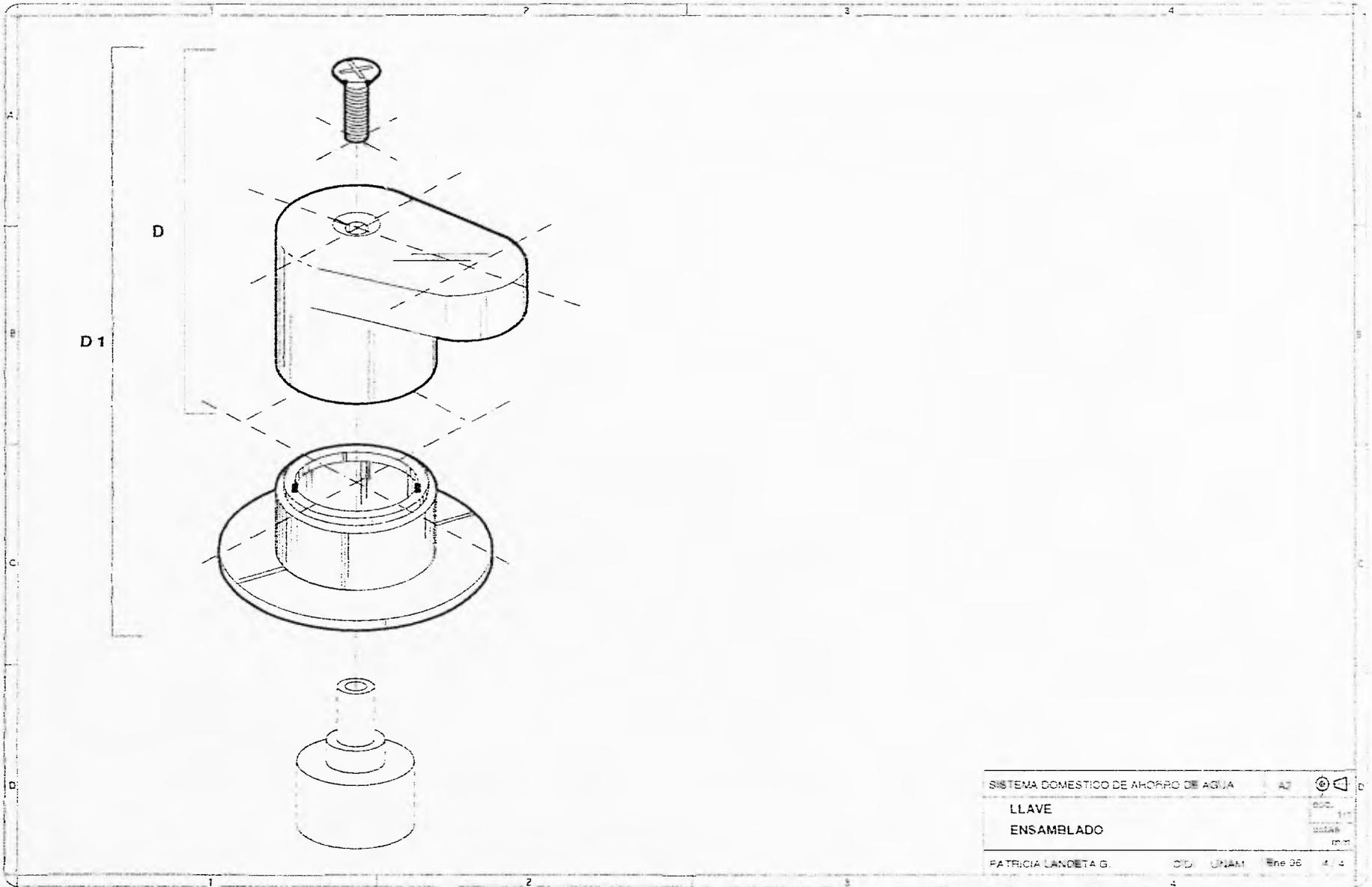
SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	A2	
GRIFO PARA LAVAMANOS	esc.	1:1
ENSAMBLADO	calibr.	mm.
PATRICIA LANDETA G.	CIDI UNAM	Ene 86 1 4



SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	A2	①
GRIFO PARA COCINA		1.1
ENSAMBLADO		min
PATRICIA LANGETA S.	0101 UNAM	Enc 10 2:1

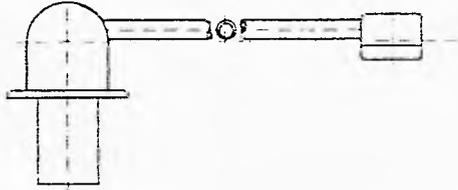


SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	42	
REGADERA		ESQ. 1:1
ENSAMBLADO		OTDR. mm
PATRICIA LANDETA G.	CDI UNAM	ENR DE 3/4



SISTEMA DOMESTICO DE AHORRO DE AGUA	AJ	
LLAVE		
ENSAMBLADO		
PATRICIA LANDETA G.	C.D. UNAM	Ene 96

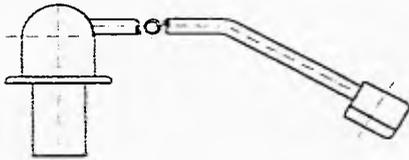
HOJAS DE OPERACIONES DE ENSAMBLES



GRIFO PARA LAVAMANOS

SUBENSAMBLE	OPERACION	TIEMPO
A	Atornillar A14 con A13 y A20	15 seg
A-1	Colocar A11 en A12	10 seg
A-2	Colocar A30 dentro de A-1	8 seg
A-3	Atornillar A10 en A-2	10 seg
A-4	Ensamblar A con A-3	8 seg

Empacar 1 ensamble A con 2 ensambles D



GRIFO PARA COCINA

SUBENSAMBLE	OPERACION	TIEMPO
B	Atornillar A14 con A13 y A20	15 seg
B-1	Atornillar B20 con A15	10 seg
B-2	Colocar B-1 en A12	10 seg
B-3	Colocar A30 dentro de B-2	8 seg
B-4	Atornillar A10 en B-3	10 seg
B-5	Ensamblar B con B-4	8 seg

Empacar 1 ensamble B con 2 ensambles D

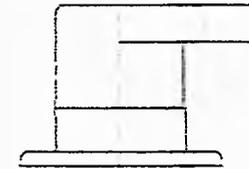
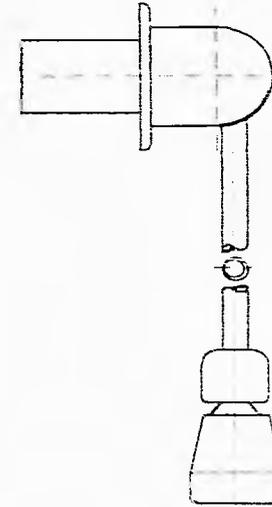
REGADERA

SUBENSAMBLE	OPERACION	TIEMPO
C	Ensamblar C13 con C14	15 seg
C-1	Atornillar C15 con C	10 seg
C-2	Colocar A11 en A12	10 seg
C-3	Colocar A30 dentro de C-2	8 seg
C-4	Atornillar A10 en C-3	10 seg
C-5	Ensamblar C-1 con C-4	8 seg

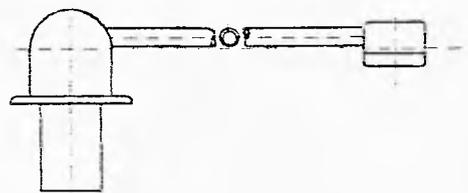
Empacar 1 ensamble C con 2 ensambles D

LLAVE

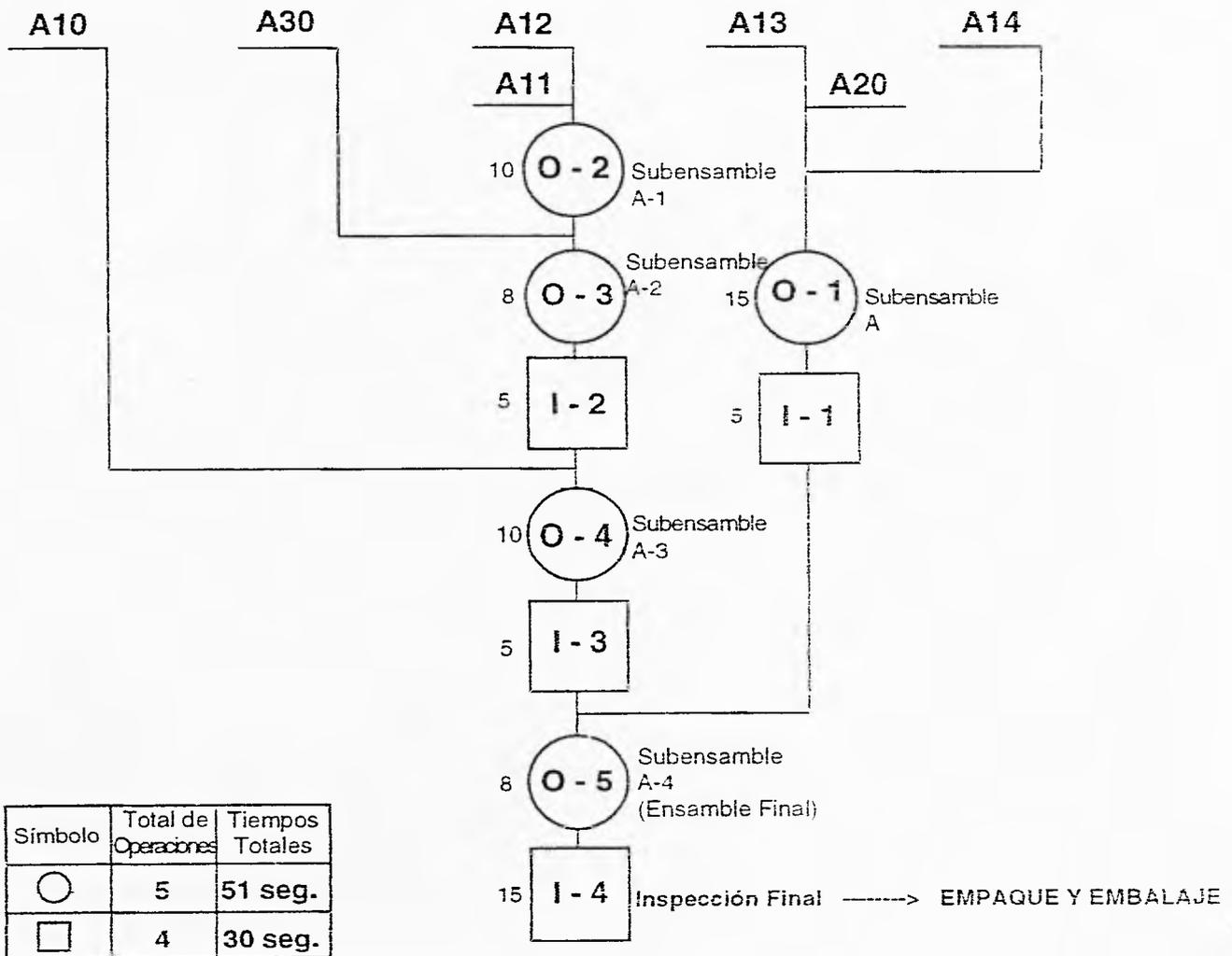
SUBENSAMBLE	OPERACION	TIEMPO
D	Colocar A21 en D11	5 seg
D-1	Colocar D10 en D	5 seg



DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE ENSAMBLES

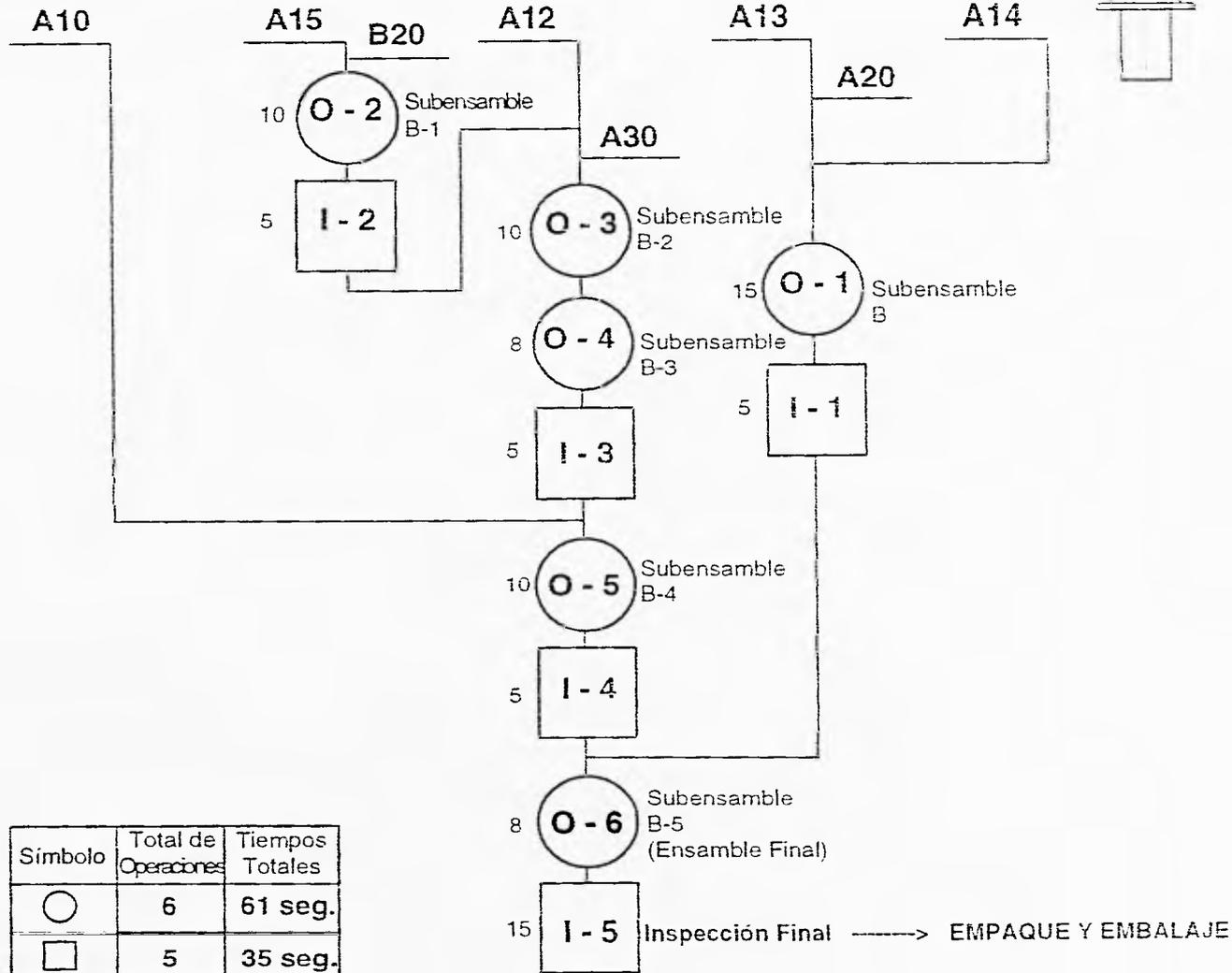


GRIFO PARA LAVAMANOS

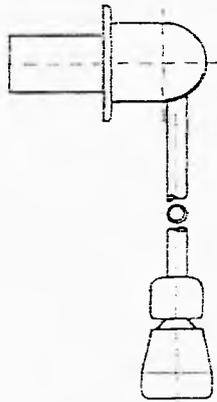


Símbolo	Total de Operaciones	Tiempos Totales
○	5	51 seg.
□	4	30 seg.

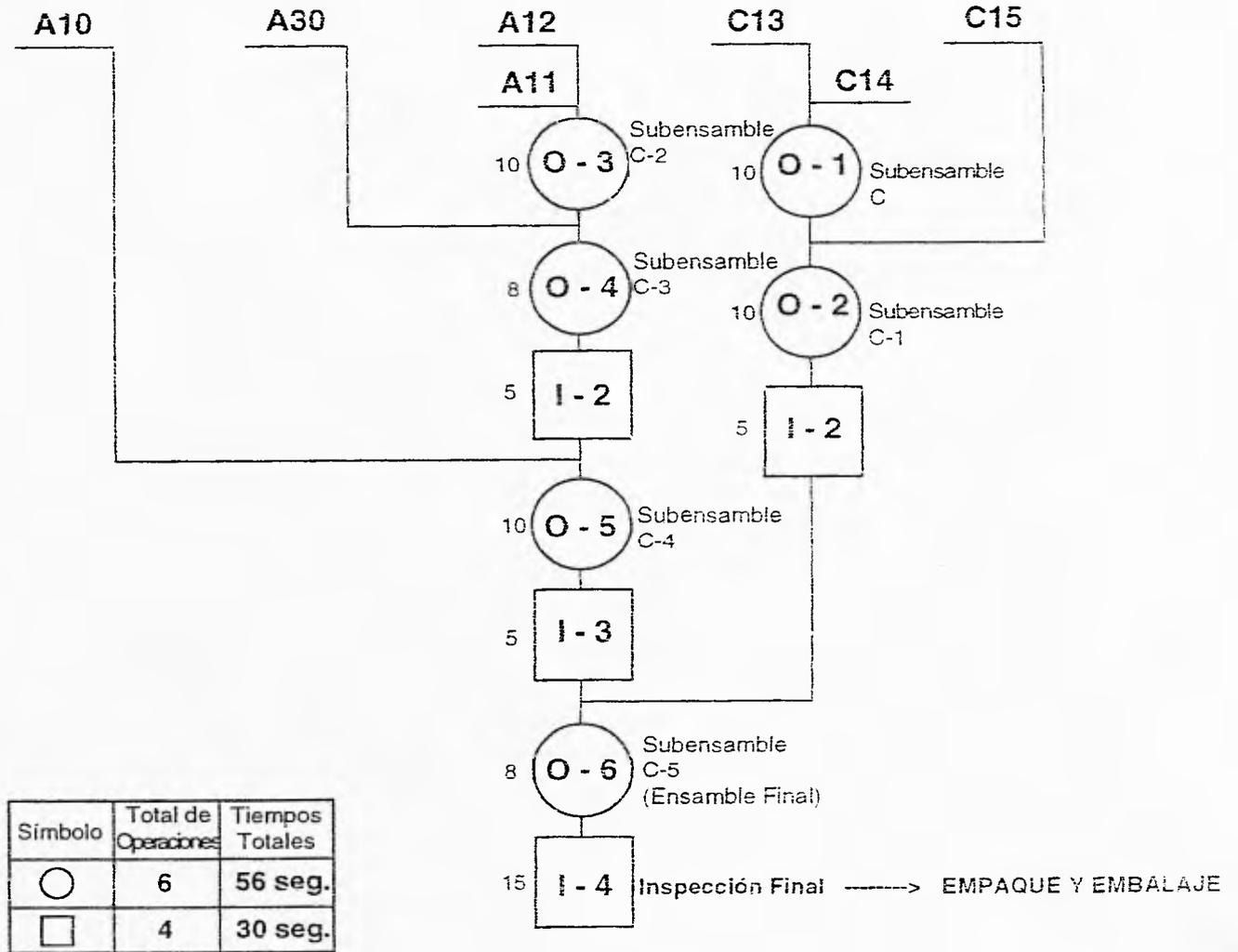
GRIFO PARA COCINA



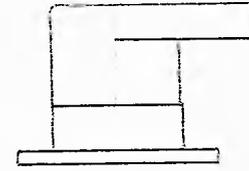
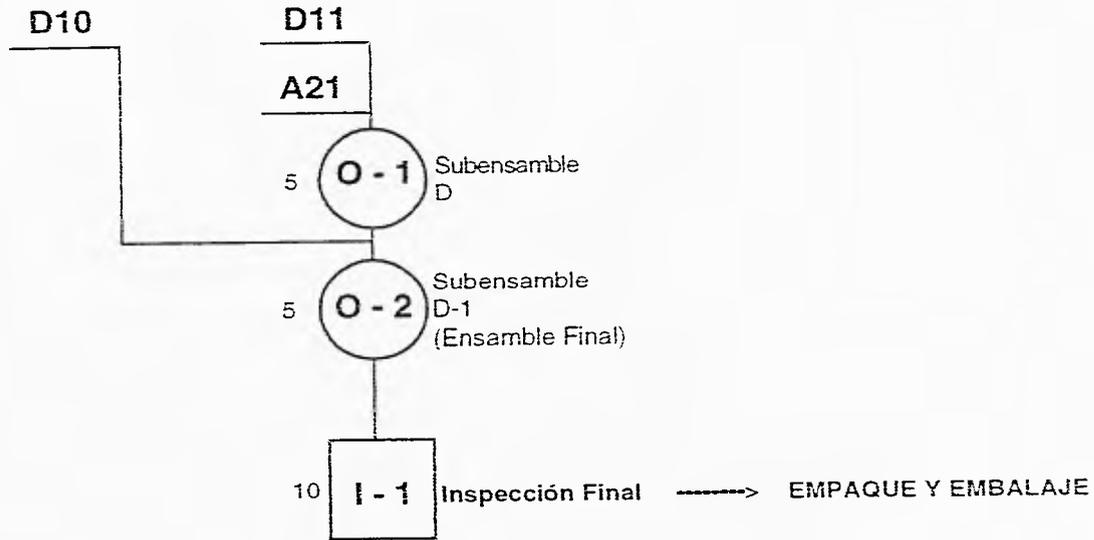
Símbolo	Total de Operaciones	Tiempos Totales
○	6	61 seg.
□	5	35 seg.



REGADERA



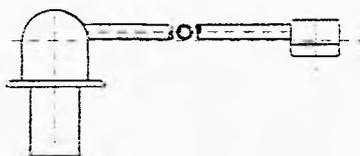
LLAVE



Símbolo	Total de Operaciones	Tiempos Totales
○	2	10 seg.
□	1	10 seg.

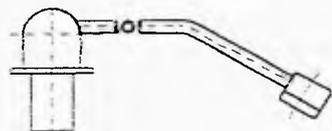
HOJAS PARA CALCULO DE NECESIDADES

Por medio del manejo de tiempos estandar, se calcula la cantidad de obreros necesarios para poder armar un número determinado de piezas por cada estación de trabajo, o por cada bloque de armado. A continuación se desglosa.



GRIFO PARA LAVAMANOS

CODIGO	OPERACION	ESTACION	TIEMPO		PRODUCCION	NECESIDADES	AJUSTE
			ESTANDAR				
1	subens. A	1.5 m ²	15 s		1097	0.03	1
1.1	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
2	subens. A-1	1.5 m ²	10 s		1646	0.02	-
3	subens. A-2	1.5 m ²	8 s		2057	0.015	-
1.2	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.7	-
4	subens. A-3	1.5 m ²	10 s		1646	0.02	-
1.3	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
5	subens. A-4	1.5 m ²	8 s		2057	0.015	-
1.4	inspec. final	2.0 m ²	15 s		1097	0.03	-

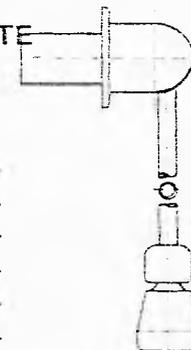


GRIFO PARA COCINA

CODIGO	OPERACION	ESTACION	TIEMPO		PRODUCCION	NECESIDADES	AJUSTE
			ESTANDAR				
1	subens. B	1.5 m ²	15 s		1097	0.03	1
1.1	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
2	subens. B-1	1.5 m ²	10 s		1646	0.02	-
1.2	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
3	subens. B-2	1.5 m ²	10 s		1646	0.02	-
4	subens. B-3	1.5 m ²	8 s		2057	0.015	-
1.3	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
4	subens. B-4	1.5 m ²	10 s		1646	0.02	-
1.4	inspección	1.0 m ²	5 s		3291	0.01	-
5	subens. B-5	1.5 m ²	8 s		2057	0.015	-
1.5	inspec. final	2.0 m ²	15 s		1097	0.03	-

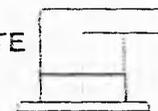
REGADERA

CODIGO	OPERACION	ESTACION	TIEMPO ESTANDAR	PRODUCCION	NECESIDADES	AJUSTE
1	subens. C	1.5 m ²	15 s	1097	0.06	1
1.1	inspección	1.0 m ²	5 s	3291	0.04	-
2	subens. C-1	1.5 m ²	10 s	1646	0.07	-
3	subens. C-2	1.5 m ²	8 s	2057	0.06	-
1.2	inspección	1.0 m ²	5 s	3291	0.04	-
4	subens. C-3	1.5 m ²	10 s	1646	0.07	-
1.3	inspección	1.0 m ²	5 s	3291	0.04	-
5	subens. C-4	1.5 m ²	8 s	2057	0.06	-
1.4	inspec. final	2.0 m ²	15 s	1097	0.06	-



LLAVE

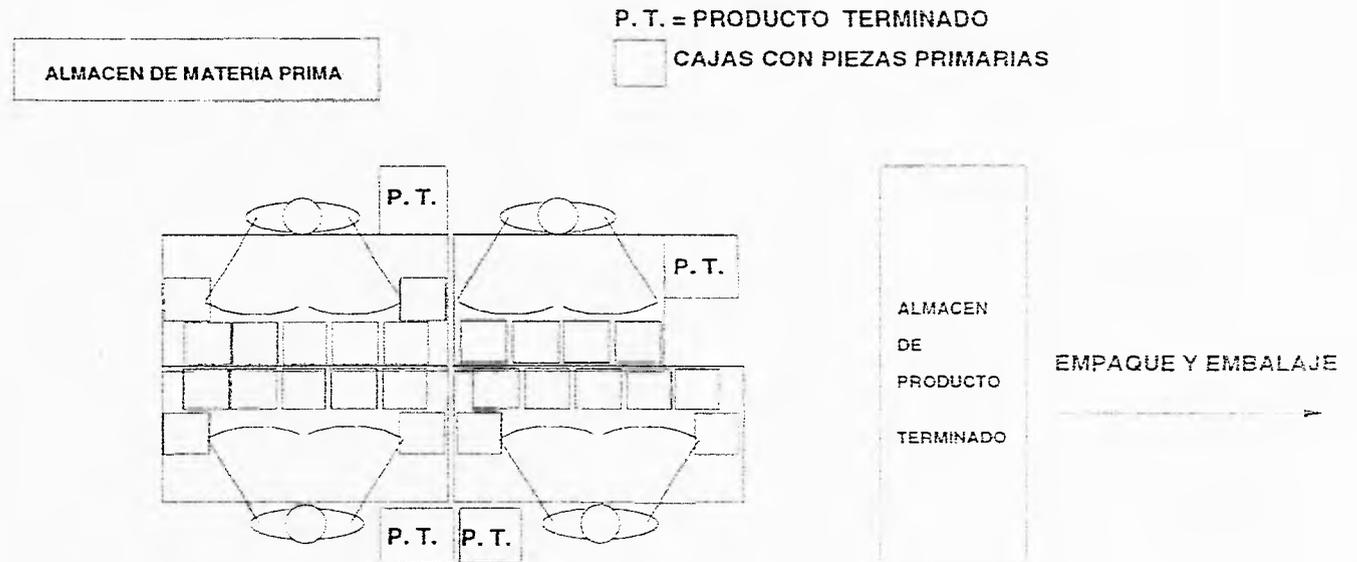
CODIGO	OPERACION	ESTACION	TIEMPO ESTANDAR	PRODUCCION	NECESIDADES	AJUSTE
1	subens. D	1.5 m ²	5 s	3291	0.02	1
2	subens. D-1	1.0 m ²	5 s	3291	0.02	-
1.1	inspección	2.0 m ²	10 s	1646	0.04	-



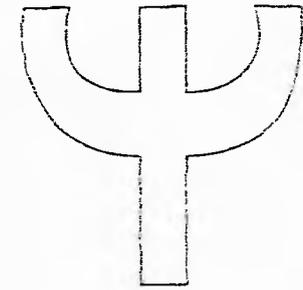
Las anteriores consideraciones se basaron, entre otras cosas, en una producción de 3,500 regaderas, 3,500 pares de llaves, 2,000 grifos para lavamanos y 2,000 grifos para cocina, maquilando la mayor parte de la producción y haciendo en instalaciones propias sólo el ensamblaje. De esa parte se dedujo que con 4 personas únicamente, se resuelven las necesidades de ensamblaje debido a lo simple del mismo, además de no necesitar maquinaria ni herramienta especial.

La manera en que estos 4 empleados se podrían ubicar dentro de unas instalaciones es la que se propone a continuación.

LAYOUT



Para que se difunda el uso de estos productos, es necesario tomar en cuenta a los usuarios desde un punto de vista psicológico. Una primera reacción al saber que es un sistema de ahorro de agua, será pensar en poca cantidad de agua, insuficiente para lo que se está acostumbrado y que se da por hecho es lo necesario. Por otro lado, si los productos son muy pequeños o son piezas sueltas, se piensa en fragilidad y poca durabilidad y eficiencia, se considera que son "como de juguete".



Por lo anterior, las características de los productos deben proporcionar a los usuarios:

- eficiencia real en la aspersion del agua manteniendo el bajo consumo
- apariencia de durabilidad y resistencia al uso normal diario, pues de lo contrario se pensará en uso industrial o masivo para el producto
- atracción por forma, color e innovación, pues la novedad siempre ha sido seductora
- y un funcionamiento práctico que no implique una molestia sino que, al contrario, facilite el uso diario

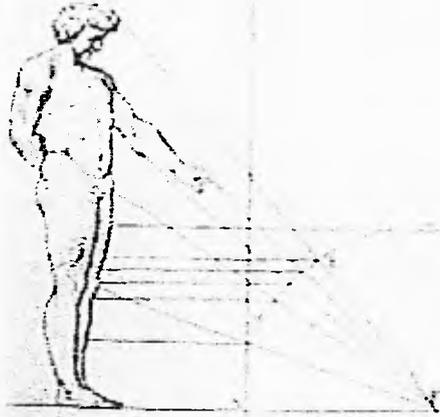
Todo esto sin olvidar que la calidad se nota a primera vista, y un producto de baja calidad se puede vender la primera vez, pero no otra, ya que por sí solo se esta haciendo mala publicidad.

Una característica que casi siempre se considera por separado, es el precio. Sin embargo, en este punto también se puede aplicar ampliamente la psicología ya que si el precio es muy elevado, el producto se ve como uno de lujo y no como una inversión que a largo plazo va a ahorrar dinero. Por otro lado, si el producto es excesivamente barato y hay otras opciones en el mercado que no son tan económicas, el comprador se dirigirá a la opción de precio medio. Esto se debe a que barato, se ha hecho sinónimo de baja calidad y este hecho se debe combatir por todos los industriales y fabricantes, pero sobre todo por los diseñadores, ya que la mejor manera de reducir costos sin bajar calidad, es teniendo un buen diseño, bien pensado y con el menor número de piezas.



Empecemos por las características que afectan directamente al ser humano como usuario.

ERGONOMIA Y ANTROPOMETRIA



La ergonomía se refiere a las capacidades tanto físicas como psicológicas de los individuos consideradas en relación a los trabajos que deben realizar; es por eso que es importante tomarla muy en cuenta y más en un objeto con el que se va a tener contacto directo diariamente.

Las cualidades de uso de los objetos, su comodidad y su belleza, no se pueden olvidar. Se deben optimizar las condiciones de uso, sintetizando los aspectos humanos y técnicos, procurando que las exigencias de los objetos hacia el hombre sean las mínimas. Es decir que al proporcionar una mayor facilidad de manejo, de mantenimiento y de asimilación de los mismos sin comprometer las limitaciones humanas, se lleva ya gran parte ganada en el proceso de diseño y en el proceso de introducción al mercado.

Por otro lado, también se debe considerar la antropometría, la cual dicta limitaciones más específicas en cuanto a las medidas del cuerpo humano, que aunque es muy versátil en sus movimientos y adaptaciones, también tiene sus "máximos y mínimos" y sus "óptimos". De igual manera existen los requerimientos propios de seguridad y confort, así como una necesidad de mantener las funciones psicológicas en un estado saludable.



En el caso de estos equipos, se va a dar un contacto directo con las manos en llaves y grifos e indirectamente, en el resto del cuerpo con la aspersion del agua.

El primer contacto que se tiene con los productos, es durante la instalación. Rara vez la persona que instala es la misma que los usa, a excepción de la regadera en la que las mismas instalaciones hidráulicas convencionales brindan gran facilidad de colocación. De cualquier manera ésta debe ser sencilla y no representar mayor complicación al colocador en cuanto a preparativos y herramienta, e igualmente deben evitarse aristas o filos punzo-cortantes que lo puedan lastimar.

A continuación se tendrá el contacto de uso diario, es decir, el abrir y cerrar llaves y mover los grifos o la cabeza de la regadera. Casi siempre el movimiento de la cabeza de la regadera se va a dar una sola vez, al instalarla, pero un ajuste puede ser necesario con el paso del tiempo, por lo que se debe evitar la necesidad de herramienta, o sea, que se pueda hacer manualmente.

El movimiento de abrir y cerrar llaves, junto con el de los grifos, van a ser los más frecuentes y en los que se debe tener mayor facilidad de agarre ya que, sobre todo al cerrar, se tienen las manos mojadas y es fácil que resbalen. Este detalle falla en la mayoría de los diseños económicos por tamaño y por forma, además de que debido a la oxidación y al propio uso, se va haciendo difícil el giro o abatimiento de las llaves.

Para tales efectos es importante considerar las variaciones en fuerza, dimensiones, alcances de movimientos, habilidades sensoriales, velocidad y precisión, entre otras.

Respecto a la fuerza, se puede aplicar un rango muy amplio que depende no sólo de la edad y el sexo, sino de otros factores como:

- Distancia de la llave, grifo o regadera, al cuerpo.
- La posición del brazo, extendido o doblado.
- La dirección del esfuerzo.
- La altura respecto al hombro.
- El grado de apoyo que se puede tener en el resto del cuerpo para realizar el movimiento.
- Las dimensiones del objeto.

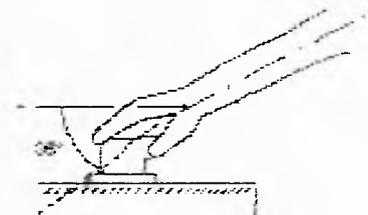
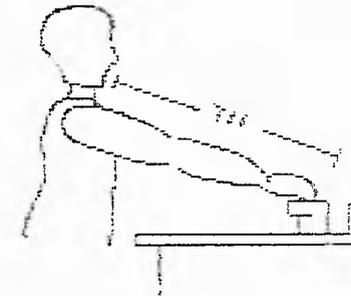
Se considera que la distancia no debe exceder los 711 mm.

La posición del brazo debe ser casi extendida y permitir que la mano se posicione con un ángulo de 35 grados, respecto a la línea del brazo.

La dirección del esfuerzo debe ser de preferencia hacia el exterior del cuerpo del individuo y su eje debe estar desfasado del eje del cuerpo.

La altura respecto al hombro, está dada por la distancia del objeto al cuerpo.

El apoyo en el resto del cuerpo, depende del grado de libertad que se tenga alrededor de los



equipos, pero no debe ser necesario en el uso de estos.

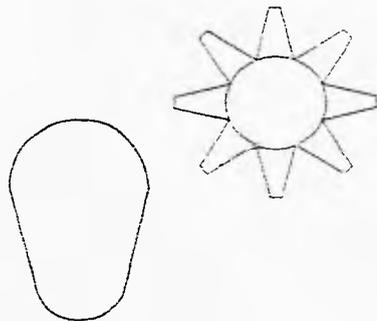
Para las dimensiones de estas piezas se consideran dos rangos:

- hombres: de 68 a 94 mm de ϕ
- mujeres: de 59 a 72 mm de ϕ



TABLA DE RELACION "DIAMETRO PERILLA - TORQUE"

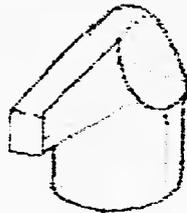
DIAM. PERILLA (mm)	PROMEDIO TORQUE (g x mm)
63.5	21.6
127.0	50.6
190.5	102.6
254.0	127.9
317.5	146.5
381.0	161.8
508.0	231.7
762.0	471.5



En cuanto a forma, para perillas de giros completos se recomiendan las formas circulares; para perillas de 1/4 o 1/2 de giro, se recomiendan formas más irregulares, mismas que se aplican en esta propuesta.

TABLA DE RELACION "DIMENSIONES - GIRO - RESISTENCIA"

	DIAMETRO	PROFUNDIDAD	GIRO	RESISTENCIA
MIN.	245	122	15 - 30°	336
MAX.	980	735	40°	1344



Por otro lado, los mecanismos de ahorro o de expulsión de agua y corte abrupto del flujo en regadera y mezcladora, deben ser tan claros o "naturales" que no se note que existen, siendo factible el logro de este punto por medio de la forma. Es decir que el funcionamiento de los mecanismos debe integrarse perfectamente para que el usuario no tenga que buscar o siquiera preguntarse, cómo es que se utilizan, haciendo de un objeto extraño, uno familiar por su sencillez.



MECANISMOS

Este es un tema importante a tratar, ya que uno de los puntos de partida para el diseño de estos productos, es el mejoramiento de su funcionamiento, en comparación a los existentes en el mercado. La diferencia la da, principalmente, la disminución en el consumo de agua y, posteriormente, la aspersion del líquido y la manera de obtenerlo (ej: abrir y cerrar una llave, subir o bajar una palanca para obtener agua al instante).

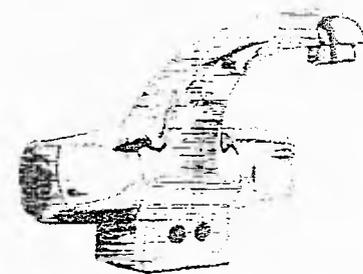


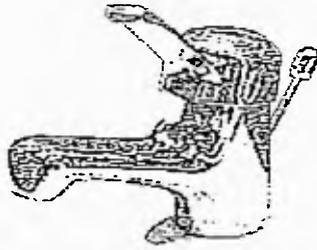
En el mercado, sólo existen cuatro productos de la misma línea de funcionamiento que los propuestos, que reducen el consumo de agua: uno nacional y tres importados. Todos utilizan el mismo sistema, que consiste en disminuir el diámetro del flujo del agua, reduciendo así el caudal y aumentando la presión; o un sistema de aireadores. El primero es, en definitiva, el mejor sistema para el fin perseguido, tanto por lógica como por sencillez.



En cuanto a la obtención y/o mezcla de agua, hay un poco más de variedad de sistemas, no sólo la típica llave de abrir y cerrar con un movimiento giratorio e independizando una llave para agua fría y una para agua caliente. También se han desarrollado mecanismos en los que, levantando una sola palanca, se libera el flujo de agua y girándola ligeramente hacia la izquierda o hacia la derecha, sale caliente, fría o mezclada, mejor conocidos como "monocomandos".

Hace varios años salió al mercado un sistema que hasta ahora se ha utilizado únicamente en lugares públicos como restaurantes, oficinas, salones de fiestas, etc. Este consiste en una palanca colocada en la salida de agua del grifo, la cual, al moverse fuera de su sitio





en el centro hacia cualquier punto, libera un chorro de agua fría y que al soltarse, regresa automáticamente a su sitio, impidiendo el paso del agua.

Para el desarrollo de los productos de este sistema de ahorro de agua doméstico, se pretende una combinación del método de reducción de diámetro, con el de palanca, anteriormente descritos y que además cuente con las tradicionales llaves, dando así una gama más amplia en las posibilidades de uso, que a continuación se describirán con más detalle.

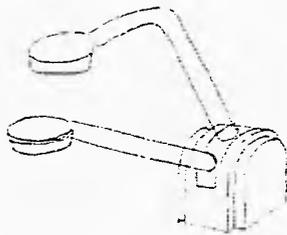
DESCRIPCION



El sistema para bajo consumo de agua a nivel doméstico que se ha desarrollado, consta de dos grifos, para baño y fregadero respectivamente, así como de un cono para regadera y la llave tipo que se aplica en los tres usos.

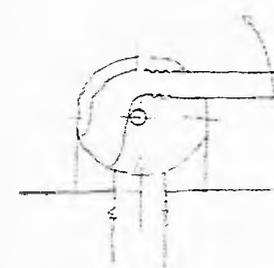
El funcionamiento, los mecanismos y las piezas básicas son los mismos para las tres aplicaciones, y sólo hay variantes en la forma de salida del agua, dependiendo del uso a que esté destinada.

FUNCIONAMIENTO



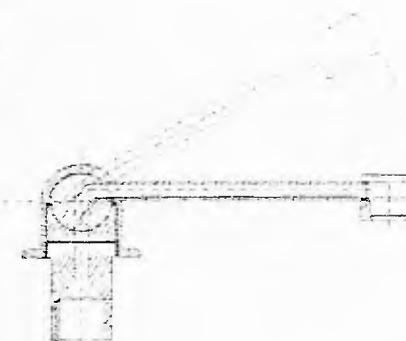
El flujo de agua que llega por la tubería, es controlado con una llave convencional de un cuarto de vuelta que no hará sino interrumpir o permitir el paso del líquido, sin influir en su consumo. Una vez abierta la llave, el agua llega hasta el grifo, que tiene una reducción sensible de diámetro que, además de frenarla, aumenta su presión por efecto "vénturi" al reducir su caudal. Así llega el agua hasta el mecanismo de cerrado, consistente en una esfera con un conducto interior por el que pasará el líquido, si el orificio de entrada del conducto coincide con el de salida del cuerpo inferior del grifo. Si en efecto coinciden, el agua seguirá su curso por una extensión del conducto, tubular, que rematará en el grifo propiamente dicho y en el que pasará por un sistema de aireación que abrirá su abanico, mejorando la eficiencia en la cobertura del objeto a lavar, evitando, además, la sensación de limitación del flujo que acompaña muchas veces al concepto de un sistema de bajo consumo, como ya se dijo en un principio.

El ahorro de agua se logra principalmente con el mecanismo de cierre: esta esfera que rota sobre un eje transversal al flujo, consta de un conducto interior por el que fluirá el agua con la presi3n que le ha aumentado la reducci3n de diámetro de la entrada. El conducto mencionado sigue una trayectoria recta hasta dos terceras parte de la esfera, y allí la cambia en 120 , para desembocar en un tubo que conducirá el fluído hacia la salida propiamente dicha. Este tubo sirve, a su vez, como palanca para desplazar la esfera en un movimiento radial ascendente o descendente sobre el mismo eje transversal, que hará que el orificio de entrada de la esfera coincida o no con el de salida del cuerpo. De esta manera, se abre o se cierra el paso al flujo, independientemente al funcionamiento de las llaves convencionales. Ello permite no s3lo asegurar un cerrado rápido del flujo, sino tambi3n contar con la conveniencia que implica el que ese flujo llegue ya mezclado a la temperatura deseada y se pueda abrir su paso con un movimiento igualmente sencillo. Todo lo descrito redundará, de igual manera, en el ahorro esperado de agua, al evitar que esta corra mientras el usuario se enjabona, se rasura o realiza alguna otra actividad que significa desperdicio del líquido. Una mayor seguridad se obtiene al considerar que la posici3n de cierre del flujo, es con la palanca - tubo abajo, lo que implica un mayor esfuerzo para abrir que para cerrar y que, si por accidente se baja la palanca, el flujo se cerrar  automáticamente.



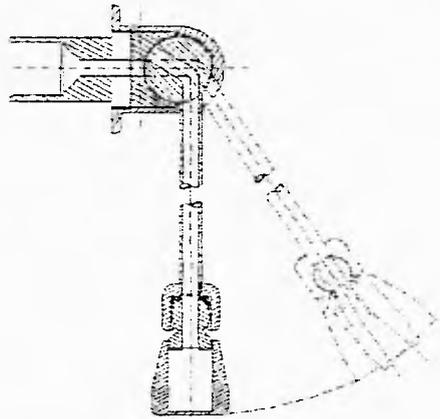
El sistema de reducci3n de flujo y el de cierre, son id3nticos para los tres tipos de grifo, variando s3lo la salida del agua, según el lugar en el que haya de funcionar.

En el caso del grifo para lavabo, el tubo conductor - palanca de cierre se prolonga recto en 110 mm, hasta rematar con el aireador por el que saldr  finalmente el agua. Para airear la es decir, para añadirle aire al agua, se cambia abruptamente la secci3n por la que deb circular el agua, haci3ndola chocar con las paredes de este sector, cuya forma cilíndrica que conecta con el tubo por su pared lateral, implica un crecimiento del diámetro de cierre por ciento, de modo que al salir la mezcla, contendrá hasta 50% de aire a alta presi3n que ayudará a abrir el abanico al ser expulsada, y que tambi3n dará mayor sensaci3n de cubrimiento al usuario y limpiar  más fácilmente, por la misma presi3n.



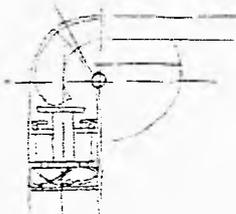
Para el fregadero, el tubo de salida se prolonga recto en 170 mm, para cambiar su trayectoria en ángulo de 120  para los 80 mm que le restan para integrarse al aireador, id3ntico a

del grifo para lavabo. La conveniencia del mecanismo en este caso, se refiere una vez más a la facilidad para cerrar el paso del flujo mientras se enjabona, con un movimiento rápido y sencillo, sin necesidad de llenar las llaves de jabón y pudiendo contar con la temperatura de agua requerida. También aquí, en caso de un movimiento accidental de la palanca, que en un gran porcentaje de casos hará que ésta baje, el flujo se cortará.



En el caso de la regadera, se puede también cortar el flujo del agua ya mezclada a la temperatura deseada, mientras se enjabona uno, contribuyendo así, también, a ahorrar la ya de por sí pequeña cantidad de líquido que fluye por la válvula. En este caso, el agua no llega al mismo tipo de aireador que en el lavabo y en el fregadero, sino a un "cono" truncado, en cuya parte superior se conecta el tubo - palanca, mediante una rótula que permitirá toda la versatilidad de movimientos que puede necesitar una regadera para encontrar la posición más cómoda de uso. Aquí, el aireador es el cono en toda su extensión, duplicando también el diámetro del conductor y aumentando así la cantidad relativa de aire que llevará el agua al salir. La aspersion más cómoda para el usuario, es una con un diámetro amplio en el cono de agua, considerando que el chorro de gotas de agua no debe lastimar al contacto con la piel por ser las gotas muy finas y con demasiada presión, como si fueran agujas. Las perforaciones en la plantilla pueden tener gran variedad de formas y diámetros para lograr una buena distribución del agua, pero sin olvidar que hay ciertas normas con las que debe cumplir, en cuanto al número de trazos circulares imaginarios sobre los que van dispuestas las perforaciones.

En cuanto al diseño de la llave, éste se limita sólo a la concha exterior, puesto que el sistema convencional de un "cuarto de vuelta" ha probado su eficiencia y de cualquier manera no forma parte de un sistema de bajo consumo, que necesariamente debe encontrarse ya en la salida del agua. De esta manera, el diseño de la perilla pretende, más que nada, lograr unidad formal con los otros componentes, así como una alta eficiencia y facilidad en su operación de apertura o cierre.



A continuación una secuencia de imágenes que muestran a grandes rasgos el funcionamiento general del sistema, así como sus variantes por uso especializado de: grifo para lavamanos, grifo para fregadero y regadera.

INSTALACION, MANTENIMIENTO Y USO

Para instalar el sistema de bajo consumo propuesto, no hace falta una preparación o modificación de las salidas de las tuberías domésticas normales. En el caso de la regadera, basta con desatornillar la "cebolla" tradicional desde la base, y atornillar el cuerpo de la válvula con su tubo y cono integrados. Esta operación es por demás sencilla, y cuando mucho, requerirá de una llave steelson para aflojar la regadera tradicional.

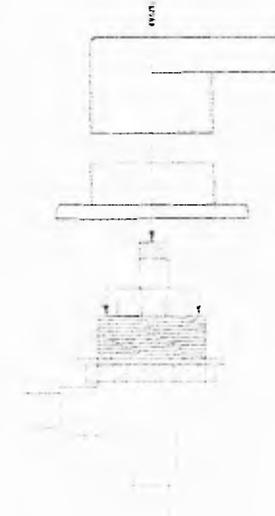
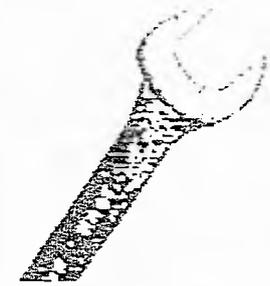
Para el fregadero o lavabo, habrá que sustituir la base tradicional que contiene tanto llaves como grifo, con los componentes independientes, para cuya instalación tampoco se requiere de equipo ni herramienta especiales, pues la rosca de conexión es la normalizada para todos los sistemas actuales.

La llave es quizá el elemento más fácil de sustituir, por consistir únicamente en la cubierta de la válvula de un cuarto de vuelta que se instala a presión y se asegura mediante un tornillo phillips en su parte superior.

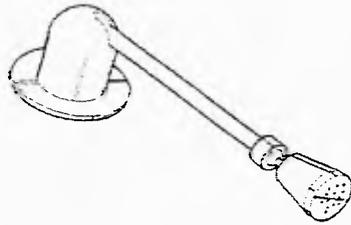
Sin embargo, no se pretende únicamente la sustitución de sistemas antiguos con el propuesto, sino la instalación de éste en nuevas construcciones. Esto con el fin de evitar que el nuevo propietario deseché los aditamentos para reducir el consumo de agua, por considerar que no es suficiente el flujo para sus necesidades. Con los componentes propuestos, se evitaría este inconveniente por encontrarse el elemento de reducción de flujo en el interior mismo del grifo, y al estar todo el conjunto integrado en un solo cuerpo.

El mantenimiento de los distintos componentes, se reducirá al mismo que se da a equipos tradicionales y que consiste en una limpieza periódica que lo libere de las impurezas y las sales que acompañan al agua, para evitar taponaduras que reducen, entonces sí, la cantidad real de agua por salir.

La limpieza externa es facilitada por la ausencia de texturas y el uso de formas curvas e integradas que no permiten la acumulación de sarro, jabonadura o residuos de los

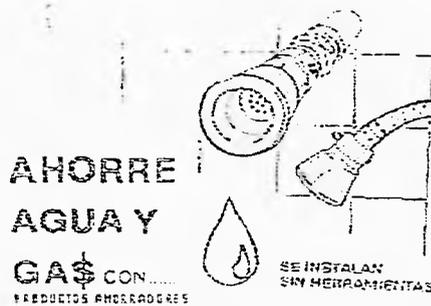


productos de limpieza. El material, Ultraform, es autolubricante y no se le adhieren residuos, por lo que para su limpieza se requiere sólo agua, aún cuando es resistente a todos los abrasivos comunes.



SEMIOTICA

Un objeto que va a estar en contacto con seres humanos continuamente, cuenta con una capacidad muy alta de comunicación que debe ser manejada adecuadamente a fin de despertar la confianza y el agrado del usuario. En este caso se han tratado de comunicar sobre todo, los siguientes conceptos: ahorro, aunque no limitación de agua; higiene, solidez, confiabilidad, actualidad formal y facilidad de uso.



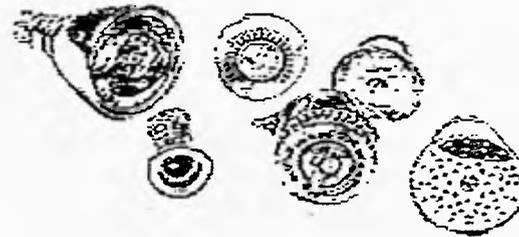
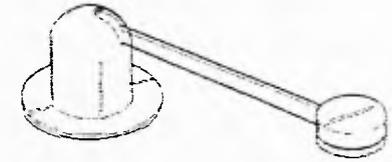
Con la forma de los componentes, se da una idea de contemporaneidad estética gracias a las líneas suaves, orgánicas e integradas que se han manejado, y a la ausencia de texturas y cantos agudos. Ello mismo contribuye a dar confianza al usuario en cuanto a la limpieza e higiene del grifo o la llave. No son tampoco formas frágiles, sino proporcionadas, de modo que den idea de robustez, al contar con una base de gran volumen comparativo con el aireador del otro extremo. Unidos por el tubo que sirve de palanca, dan como resultado una forma ágil y amable que, aunada al contenido de novedad implícito en la guía del tubo en la misma base, invitan a su exploración y uso. Para completar su atractivo, se cuenta con la gama de colores en que está disponible el Ultraform: colores intensos cuya brillantez contribuirá también a la idea de higiene y confiabilidad de la línea.



Tal vez el mayor problema sea el que se refiere a comunicar la comodidad de flujo que se recibirá con los diferentes elementos. En efecto, se ha comprobado que muchos de los aditamentos adaptables actualmente en el mercado dan frecuentemente idea de que el agua no será suficiente en cantidad ni en presión y son entonces rechazados consciente o inconscientemente, más en un medio como el nuestro, donde limitar el uso de bienes o servicios no implica conciencia ecológica o económica, si no que da una imagen de incapacidad para pagar lo que se consume, por lo que se prefiere hacer uso indiscriminado del servicio, aunque resulte caro e ineficiente por el desperdicio.

El caso contrario aparece cuando se trata de llaves de bajo consumo y de tamaño más próximo al tradicional: entonces, se habla de poca eficiencia de ahorro y escasa confiabilidad en su uso.

Por esta razón se ha tratado de integrar cada objeto formalmente, con una base sólida y robusta, una palanca novedosa y bella que rompe con las formas tradicionales y las traduce en sus componentes básicos, para coronar con un elemento sencillo y de gran limpieza formal también, que además se complementa visualmente con la base, equilibrando el conjunto que de esta manera se ancla con su base y se eleva con su extremo, hasta alcanzar al ser humano al que habrá de servir.



1997-1998

CONTEXTO SOCIAL Y ECONOMICO. MERCADO.

El considerar los contextos es muy importante para poder ubicar al sistema ahorrador, ya que un punto de partida fue el conseguir el mayor ahorro de agua posible al llegar, de igual manera, al mayor número posible de usuarios, independientemente de su funcionamiento. Esto quiere decir que el producto debe "estar a la mano" del público por su precio, y por su apariencia, que implique un cierto nivel social o "estatus".

El sistema debe ser accesible para la gente de nivel socio-económico medio bajo y que siempre quiere ascender, al tener una apariencia muy agradable y un precio reducido, en comparación con los demás productos a su disposición. En este caso la atracción es más por su apariencia que por la conciencia de ahorrar agua o inclusive por pagar menos por ella, ya que como todos sabemos, en muchos casos ni siquiera se paga por dicho servicio.

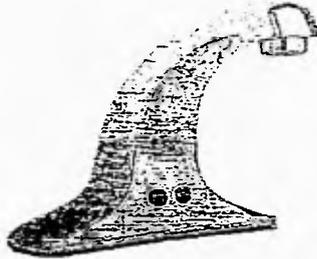
Para una clase media que se ve limitada en sus recursos económicos y que siempre busca la manera de ahorrar, el sistema debe ser verdaderamente atractivo para su bolsillo, ya que representa un ahorro el comprar un equipo de bajo costo y que además le representará un ahorro futuro en las cuotas de consumo de agua; y no hay que olvidar que a este nivel la conciencia ecológica es cada vez mayor, por lo que los productos tienen, además, una carga social muy fuerte.

En cuanto a la clase alta, a pesar de que es muy importante cuidar las apariencias y demostrar, a como de lugar, que se tiene una gran capacidad de adquisición, siempre se tiene el deseo de poder ahorrar en un buen producto "regalado" y que fue adquirido "por no dejar" y "sólo para probarlo", ya que estaba "tan barato". A este nivel no se puede esperar un gran número de compradores, pero si deberá haber cierta respuesta, ya que el diseño es atractivo, también estéticamente.

Dado lo vasto del "terreno a conquistar", se debe contar con una muy buena distribución del producto, pero sobre todo, sería importante el poder introducirlo a un par de tiendas de autoservicio, ya que todo tipo de gente las visita y adquiere gran cantidad de productos muy diversos en ellas. Además, éste es un producto que debe promoverse y no



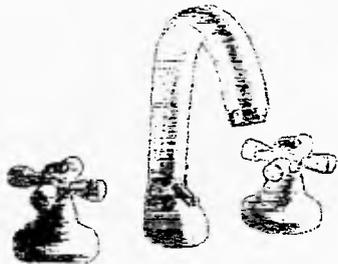
quedarse esperando en alguna tienda escondida a que pregunten por él, porque nadie lo hará.



Existe una consideración más que hay que tener en cuenta y es que en el mercado no existe un producto igual al sistema ahorrador propuesto. Lo que más se le acerca son las regaderas y aditamentos "quita - pon" que se venden en diversas presentaciones de acabados y usos: de metal o de plástico, con masaje o de cebolla "doble" etc.. Es por eso que las posibilidades de entrar en el mercado, aumentan considerablemente. Y si se compara el precio de los grifos con sensores que además no pueden mezclar agua fría y caliente y por lo tanto quedan descartadas para uso doméstico, pues entonces se puede ver que la comercialización del sistema ahorrador tiene grandes posibilidades en el mercado mexicano e inclusive podría tener buenas posibilidades en mercados extranjeros.

Como una ventaja adicional, se propone la venta de estos accesorios por juego o por separado para abarcar así un rango más amplio de posibilidades económicas y en un momento dado, permitir su adquisición por etapas o a manera de refacciones. Es conveniente aclarar que para la mayoría de los accesorios hidráulicos domésticos ya no se venden piezas sueltas o de refacción debido a que en los comercios donde se distribuyen al público no hay atención personal o asesoría de este tipo; además de la serie de gastos adicionales que implica para los fabricantes.

PRODUCTOS SIMILARES



En puntos anteriores se ha hecho mención de que en el mercado nacional no existe ningún producto igual al Sistema Doméstico de Ahorro de Agua. Esto se debe a que los productos similares existentes, constan de partes o piezas sueltas adaptables a grifos y regaderas ya comercializados. Dicho sistema de adaptación presenta varias desventajas. La principal es que, al igual que se colocaron, se pueden retirar; por otro lado, son una **añadidura** que no forma parte de los equipos, lo que los afecta desde un punto de vista estético y que a muchos molesta.

ESTE TEXTO ES UNO DE
LOS QUE SE ENCONTRAN EN

Los otros productos de bajo consumo "integrado", no tienen la posibilidad de mezclar el agua, lo que los elimina inmediata y absolutamente para el uso doméstico, que como se aclaró anteriormente, es el punto de mayor fuga y desperdicio en toda la red hidráulica.

De otros productos, sólo se dice que cumplen con la norma, sin embargo no dan mayores especificaciones. La gran mayoría sólo cumplen con una función meramente decorativa, superflua.

Estos "otros" productos similares van desde los \$35.00 hasta los \$125.00, dependiendo de la marca (PIDSA, AMANDA, Aqua Save, Aquanomic Chau), del tipo (Cebolla para regadera o ahorrador para grifos), y de la función (con masaje, de doble cebolla, con aireador o con regadera). Además, si son nacionales o importados.

Contra todos estos factores, el sistema ahorrador presenta grandes ventajas, como ya se han descrito a detalle, tanto de función, como de precio, que se describe más adelante.

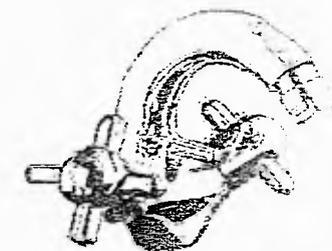
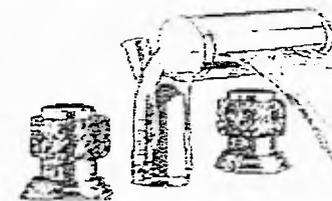
VER ANEXO - Revista del Consumidor

COSTUMBRES Y CAPACIDAD ECONOMICA

En nuestro medio, todavía es común el desperdicio de los recursos, pese a que todos sabemos lo difícil que es su obtención, transporte y distribución a los usuarios. Parecemos no tomar conciencia de ello sino cuando por alguna razón se interrumpe el servicio o se tiene que limitar su distribución. Pero tenemos mala memoria y al siguiente minuto ya estamos dejando correr el agua mientras enjabonamos un plato, nuestras manos, nuestros dientes, o la ropa.

Si tenemos en cuenta además que sólo se paga una fracción del costo de cada litro de agua que llega a las ciudades, entenderemos con mayor facilidad el por qué de esta falta de conciencia.

Los aditamentos reductores de flujo han ayudado a disminuir el consumo de agua. Una gran aportación es que realmente controlan el flujo que puede pasar por ellos, y por lo tanto, mientras más se abre la llave más se ahorra proporcionalmente.





Sin embargo, con aditamentos y todo, las llaves siguen quedando abiertas mientras nos enjabonamos, y el agua potable sigue yéndose por el desagüe sin haber sido usada. Además de los frecuentes casos de conjuntos habitacionales, en que los nuevos poseedores se sienten limitados por el uso de sistemas de ahorro, y terminan por eliminarlos y volver al chorro completo de agua, del cual un gran porcentaje se desaprovecha sin haber servido para nada debido lo incómodo tener que estar abriendo y cerrando llaves continuamente con las manos enjabonadas, y ajustar nuevamente la presión y la temperatura que se quieren.

La conclusión es que en la mezcladora debe existir un sistema de cerrado rápido que termine con estos problemas de mal uso del agua y reduzca realmente su desperdicio en nuestras ciudades. Con ello, se podrán ampliar las redes de distribución, y quizá reducir los subsidios al ser mayor el número de usuarios que paguen el servicio.



Por todo lo anterior, el impacto de este proyecto está precisamente en presentar, un mecanismo de cierre rápido que mantenga la mezcla y la presión que convengan al usuario. En efecto, si para cortar el flujo del agua es necesario un solo movimiento, con el mínimo esfuerzo para bajar la misma palanca por la que sale el agua; y para recuperar el mismo flujo sólo se requiere otro movimiento mínimo para subir la misma palanca, puede contarse realmente con una mayor factibilidad de ahorro. Desde luego no será la solución mágica: habrá que seguir educando y concientizando a la sociedad respecto a la necesidad de hacer un uso más racional de lo que tenemos, pero ya existirán los medios para apoyar esa concientización.

VOLUMENES DE PRODUCCION Y COSTOS

Tomando como base los datos proporcionados por la compañía PROMOPLAST, se calcularon los volúmenes de producción diaria que consisten en:

- 50 Grifos para Lavamanos
- 50 Grifos para Cocina
- 100 Regaderas
- 100 pares de Llaves

Con estos datos y un Método Analítico para análisis de costos para piezas inyectadas en plástico, proporcionado por Dupont, se hicieron los cálculos para el costo de cada componente del Sistema Doméstico de Ahorro de Agua.

El Método Analítico consta de los siguientes elementos:

COSTO DEL MATERIAL =	$(\text{Peso Pieza} * \text{Precio}) / \text{Rendimiento del Material}$
(I.D.) INVERSION DIRECTA =	$1.5 * (\text{Costo Maq.} + \text{Costo Molde})$
(A.I.D.) ASIGNACION INVERSION DIRECTA =	$\text{ID} / \text{h Trabajador Anual}(2,016) * 5 \text{ Trabajadores}$
GASTOS GENERALES =	$\text{Salario Operador} * 2.24 * 5 \text{ Trabajadores}$
MANTENIMIENTO =	$\text{AID} * 0.1$
IMPUESTOS Y DEPRECIACION =	$\text{AID} * 0.12$
SERVICIOS GENERALES =	$\text{AID} * 0.1$
COSTO MANUFACTURA =	$((\text{Sal. Oper.} * 3.24) + (\text{AID} * 0.32) * \text{Ciclo}) / (\text{No. de Cav.} * 3600 \text{ seg/h} * \text{Rend. Maq} * \text{Rend. Prod.})$
COSTO PRODUCCION =	$\text{Costo Material} + \text{Costo Manufactura}$
COSTO VENTAS =	$\text{Costo Prod.} * (1 + \text{Presupto. Venta}) + (\text{Costo Manuf.} * 0.4)$
GANANCIA INVERSION DIRECTA =	$\text{Retorno a la Inversión} * \text{Ciclo} * 1.5 * \text{AID}$
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO =	$\text{Retorno a la Inversión} * \text{Costo de Prod.} / 3$
GANANCIA TOTAL =	$\text{Gan. Invers. Dir.} + \text{Gan. Cap. Trab.}$
COSTO PARA VENTA =	$\text{Costo de Ventas} + \text{Ganancia Total}$
AMORTIZACION MOLDE =	$\text{Costo Molde} / \text{Prod. Anual}$
AMORTIZACION MAQUINA =	$\text{Costo Maquina} / \text{Prod. Total Anual}$
PRECIO PARA VENTA =	$\text{Costo para Venta} + \text{Amort. Molde} + \text{Amort. Maquina}$



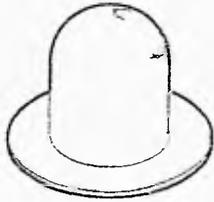
DATOS DE VASTAGO

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (S/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	50.00
NO. DE CAVIDADES	2
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	80,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	191,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	1.30
INVERSION DIRECTA	1'321,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	109.29
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	10.93
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.11
SERVICIOS GENERALES	10.93
COSTO MANUFACTURA	0.20
COSTO PRODUCCION	1.50
COSTO VENTAS	1.60
GANANCIA INVERSION DIRECTA	9.84
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	9.84
COSTO PARA VENTA	11.43
AMORTIZACION MOLDE	0.42
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	\$ 14.77

DATOS DE BLOQUEADOR PARA LAVAMANOS Y REGADERA

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (\$/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	35.00
NO. DE CAVIDADES	3
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	90,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	147,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.91
INVERSION DIRECTA	1'336,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	110.53
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.05
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.26
SERVICIOS GENERALES	11.05
COSTO MANUFACTURA	0.13
COSTO PRODUCCION	1.05
COSTO VENTAS	1.11
GANANCIA INVERSION DIRECTA	9.95
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	9.95
COSTO PARA VENTA	11.06
AMORTIZACION MOLDE	0.61
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	\$14.58





DATOS DE CAPUCHON

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (\$/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	25.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	100,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	191,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.65
INVERSION DIRECTA	1'351,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	111.77
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.18
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.41
SERVICIOS GENERALES	11.18
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.75
COSTO VENTAS	0.80
GANANCIA INVERSION DIRECTA	10.06
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	10.06
COSTO PARA VENTA	10.86
AMORTIZACION MOLDE	0.52
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	S 14.30

DATOS DE BOQUILLA Y TAPON PARA LAVAMANOS Y COCINA

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (\$/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	25.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	100,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	95,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.65
INVERSION DIRECTA	1'351.949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	111.77
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.18
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.41
SERVICIOS GENERALES	11.18
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.75
COSTO VENTAS	0.80
GANANCIA INVERSION DIRECTA	10.06
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	10.06
COSTO PARA VENTA	10.86
AMORTIZACION MOLDE	1.05
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	\$ 14.83



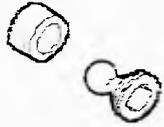
DATOS DE BLOQUEADOR PARA COCINA

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (S/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	20.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	80,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	48,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.52
INVERSION DIRECTA	1'321,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	109.29
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	10.93
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.11
SERVICIOS GENERALES	10.93
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.62
COSTO VENTAS	0.67
GANANCIA INVERSION DIRECTA	9.84
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.0001
GANANCIA TOTAL	9.84
COSTO PARA VENTA	10.50
AMORTIZACION MOLDE	1.67
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	S 15.08

DATOS DE CEBOLLA PARA REGADERA

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (\$/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	25.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	100,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	95,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.65
INVERSION DIRECTA	1'351,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	111.77
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.18
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.41
SERVICIOS GENERALES	11.18
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.75
COSTO VENTAS	0.80
GANANCIA INVERSION DIRECTA	10.06
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	10.06
COSTO PARA VENTA	10.86
AMORTIZACION MOLDE	1.05
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	\$ 14.83



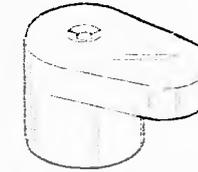


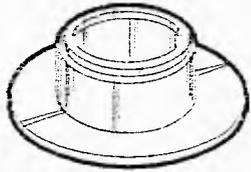
DATOS DE UNION Y ROTULA PARA REGADERA

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (S/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	25.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	100,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	95,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.65
INVERSION DIRECTA	1'351,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	111.77
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.13
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.41
SERVICIOS GENERALES	11.13
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.75
COSTO VENTAS	0.80
GANANCIA INVERSION DIRECTA	10.06
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	10.06
COSTO PARA VENTA	10.86
AMORTIZACION MOLDE	1.05
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	S 14.83

DATOS DE LLAVE

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (\$/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	25.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (\$)	30.00
COSTO DEL MOLDE (\$)	100,000.00
COSTO DE MAQUINA (\$)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	190,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.65
INVERSION DIRECTA	1'351,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	111.77
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.18
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.41
SERVICIOS GENERALES	11.18
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.75
COSTO VENTAS	0.80
GANANCIA INVERSION DIRECTA	10.06
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.001
GANANCIA TOTAL	10.06
COSTO PARA VENTA	10865
AMORTIZACION MOLDE	0.53
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	\$ 14.30





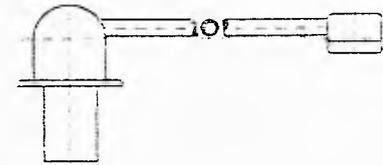
DATOS DE SEPARADOR PARA LLAVE

PRECIO DEL POLIOXIMETILENO (S/Kg)	24.79
PESO DE LA PIEZA (g)	20.00
NO. DE CAVIDADES	4
TIEMPO DE CICLO (seg)	30.00
SALARIO OPERADOR POR HORA (S)	30.00
COSTO DEL MOLDE (S)	90,000.00
COSTO DE MAQUINA (S)	801,299.84
RENDIMIENTO DE PRODUCCION (% decimal)	0.95
RENDIMIENTO DEL MATERIAL (% decimal)	0.95
PRESUPUESTO PARA VENTAS (% decimal)	0.10
RETORNO A LA INVERSION (% decimal)	0.20
VOLUMEN DE PRODUCCION ANUAL (piezas)	190,000.00
RENDIMIENTO DE LA MAQUINA (% decimal)	0.85
COSTO MATERIAL	0.52
INVERSION DIRECTA	1'336,949.76
ASIGNACION INVERSION DIRECTA	110.53
GASTOS GENERALES	336.00
MANTENIMIENTO	11.05
IMPUESTOS Y DEPRECIACION	13.26
SERVICIOS GENERALES	11.05
COSTO MANUFACTURA	0.10
COSTO PRODUCCION	0.62
COSTO VENTAS	0.67
GANANCIA INVERSION DIRECTA	9.95
GANANCIA CAPITAL DE TRABAJO	0.0001
GANANCIA TOTAL	9.95
COSTO PARA VENTA	10.62
AMORTIZACION MOLDE	0.47
AMORTIZACION MAQUINA	2.91
PRECIO PARA VENTA	S 14.00

PRECIOS DE VENTA FINALES EN S

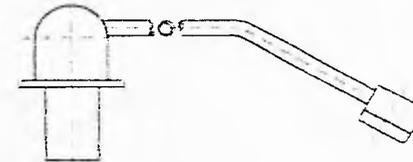
GRIFO PARA LAVAMANOS

Vástago	7.38
Bloqueador	4.86
Empaque	1.29
Capuchón	3.57
Boquilla y Tapón	7.42
Malla	0.65
TOTAL	\$ 25.17



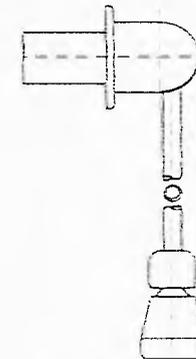
GRIFO PARA COCINA

Vástago	7.38
Esfera Bloqueador	3.77
Tubo Bloqueador	2.10
Empaque	1.29
Capuchón	3.57
Boquilla y Tapón	7.42
Malla	0.65
TOTAL	\$ 26.18



REGADERA

Vástago	7.38
Bloqueador	4.86
Empaque	1.29
Capuchón	3.57
Unión y Rótula	7.42
Cebolla	3.71
TOTAL	\$ 28.23



LLAVE

Separador	3.50
Llave	3.57
Tornillo	1.07
TOTAL	\$ 8.14 c/u

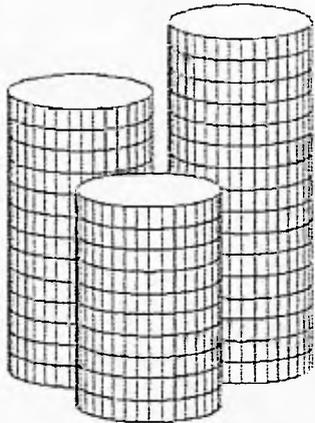


A todos estos precios habría que agregarles el costo del embalaje que aunque hay varias opciones para el mismo, se calcula que estaría dentro de un rango que iría de \$6.45 a \$9.90 pesos.

Haciendo un cálculo aproximado de los mismos costos pero mandando a maquilar las piezas, se obtuvieron precios ligeramente más bajos, por lo que se propone esta opción como la más viable y apropiada. Un ejemplo sería la regadera cuyo precio de venta sería de **\$25.50**, en comparación con los **\$28.23** del cálculo anterior.

EVALUACION FINANCIERA

A continuación se presenta una evaluación financiera para determinar si es viable la realización del proyecto desde un punto de vista económico. El método empleado es el de "VALOR PRESENTE".



La vida de este proyecto se calcula de 2 años y se divide en 24 periodos de 1 mes cada uno.

INVERSION INICIAL

9 Moldes	800,000.00
TOTAL	\$800,000.00

PERIODO 1**COSTOS MENSUALES**

Luz	200.00
Teléfono	215.00
Agua	90.00
Predial	60.00
Salarios	1,400.00
Mano de Obra	3,200.00
Empaque	77,000.00
Distribución	1,290.00
Maquila	117,205.00
Material Extra	12,000.00
impuestos	31,124.25

TOTAL \$243,784.25**BENEFICIOS MENSUALES**

Venta 3,500 regaderas	98,850.00
Venta 3,500 pares de llaves	56,980.00
Venta 2,000 grifos p/lavamanos	50,340.00
Venta 2,000 grifos p/cocina	52,360.00

TOTAL \$258,485.00**PERIODOS 2 - 11****COSTOS MENSUALES**

Luz	200.00
Teléfono	215.00
Agua	90.00
Predial	60.00
Salarios	1,400.00
Mano de Obra	3,200.00
Empaque	84,000.00
Distribución	1,290.00
Maquila	127,280.00
Material Extra	13,000.00
Impuestos	33,835.50

TOTAL \$264,570.50**BENEFICIOS MENSUALES**

Venta 4,000 regaderas	112,920.00
Venta 4,000 par de llaves	65,120.00
Venta 2,000 grifos p/lavamanos	50,340.00
Venta 2,000 grifos p/cocina	52,360.00

TOTAL \$280,740.00

PERIODO 12**COSTOS MENSUALES**

Luz	200.00
Teléfono	215.00
Agua	90.00
Predial	60.00
Salarios	1,400.00
Mano de Obra	3,200.00
Empaque	98,000.00
Distribución	1,290.00
Maquila	149,025.00
Material Extra	15,000.00
Impuestos	39,497.25
Aguinaldo	5,880.00

TOTAL \$313,857.25**BENEFICIOS MENSUALES**

Venta 4,500 regaderas	127,035.00
Venta 4,500 par de llaves	73,260.00
Venta 2,500 grifos p/lavamanos	62,925.00
Venta 2,500 grifos p/cocina	65,450.00

TOTAL \$328,670.00**PERIODOS 13 - 23****COSTOS MENSUALES**

Luz	200.00
Teléfono	215.00
Agua	90.00
Predial	60.00
Salarios	1,400.00
Mano de Obra	3,200.00
Empaque	98,000.00
Distribución	1,290.00
Maquila	149,025.00
Material Extra	15,000.00
Impuestos	39,497.25

TOTAL \$307,977.25**BENEFICIOS MENSUALES**

Venta 4,500 regaderas	127,035.00
Venta 4,500 par de llaves	73,260.00
Venta 2,500 grifos p/lavamanos	62,925.00
Venta 2,500 grifos p/cocina	65,450.00

TOTAL \$328,670.00

PERIODO 24**COSTOS MENSUALES**

Luz	200.00
Teléfono	215.00
Agua	90.00
Predial	60.00
Salarios	1,400.00
Mano de Obra	3,200.00
Empaque	98,000.00
Distribución	1,290.00
Maquila	149,025.00
Material Extra	15,000.00
Impuestos	39,497.25
Aguinaldo	10,360.00

TOTAL **\$318,337.25**

BENEFICIOS MENSUALES

Venta 4,500 regaderas	127,035.00
Venta 4,500 par de llaves	73,260.00
Venta 2,500 grifos p/lavamanos	62,925.00
Venta 2,500 grifos p/cocina	65,450.00
Valor Residual de la Inv. Inicial	215,000.00

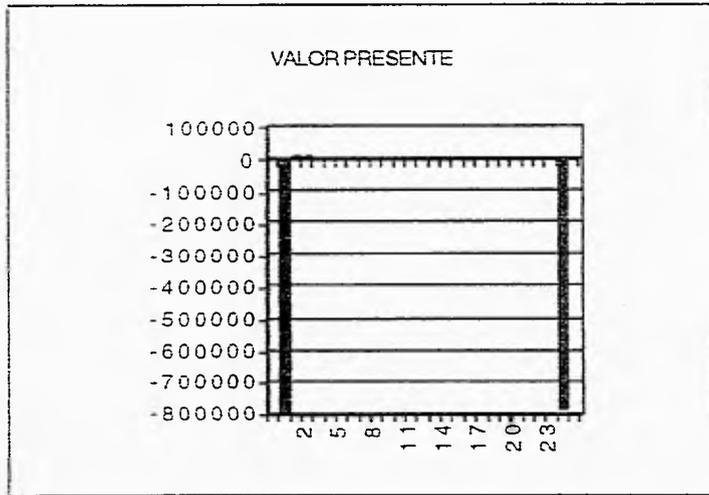
TOTAL

\$543,670.00

PERIODO	COSTOS	BENEFICIOS	B - C
0	800,000.00	0.00	-800,000.00
1	243,784.25	258,485.00	14,700.75
2	264,570.50	280,740.00	16,169.50
3	264,570.50	280,740.00	16,169.50
4	264,570.50	280,740.00	16,169.50
5	264,570.50	280,740.00	16,169.50
6	264,570.50	280,740.00	16,169.50
7	264,570.50	280,740.00	16,169.50
8	264,570.50	280,740.00	16,169.50
9	264,570.50	280,740.00	16,169.50
10	264,570.50	280,740.00	16,169.50
11	264,570.50	280,740.00	16,169.50
12	313,857.25	328,670.00	14,812.75
13	307,977.25	328,670.00	20,692.75
14	307,977.25	328,670.00	20,692.75
15	307,977.25	328,670.00	20,692.75
16	307,977.25	328,670.00	20,692.75
17	307,977.25	328,670.00	20,692.75
18	307,977.25	328,670.00	20,692.75
19	307,977.25	328,670.00	20,692.75
20	307,977.25	328,670.00	20,692.75
21	307,977.25	328,670.00	20,692.75
22	307,977.25	328,670.00	20,692.75
23	318,337.25	543,670.00	225,332.75
	S7'401,456.25	S7'224,925.00	S-176,531.25

PERIODO VALOR PRESENTE

0	-800,000.00
1	8,167.08
2	4,990.59
3	2,772.55
4	1,540.30
5	855.72
6	475.40
7	264.11
8	146.73
9	81.52
10	45.29
11	25.16
12	12.80
13	9.94
14	5.52
15	3.07
16	1.70
17	0.95
18	0.53
19	0.29
20	0.16
21	0.09
22	0.05
23	0.03



S-780,600.42

Dadas las condiciones actuales de la economía nacional y tomando como base los planteamientos iniciales de esta tesis, el proyecto prueba no ser viable económicamente, a pesar de haberlo sido cuando se planteó por primera vez. Sin embargo, es válido reconsiderar los puntos clave como por ejemplo el tiempo de recuperación de la inversión, para un nuevo planteamiento general. Esto por supuesto, desde un punto de vista meramente financiero.

El planteamiento inicial de esta Tesis Profesional consideró ciertos objetivos y ciertas necesidades para lograr un ahorro de agua potable a nivel doméstico y consecuentemente a nivel zona urbana, en particular en el D.F. y zonas aledañas. Al concluir con el proyecto se puede afirmar que sí se lograron dichos objetivos, ya que los productos resultantes están al alcance de la mayoría de los bolsillos, pues los precios de los sistemas completos varían entre los \$42.00 y \$45.00. Además se abrió un pequeño "subnicho" en el mercado de productos ahorradores de agua, al introducir novedad en su funcionamiento. De igual manera y en cierto modo inseparable, se cumplió con los requisitos ergonómicos necesarios para dar mayor comodidad a los usuarios, sin descuidar la apariencia de los objetos.

A todos los elementos que componen el sistema ahorrador se les augura una buena aceptación en el Distrito Federal pues "Por primera vez en 100 años, el D.F. reduce su consumo de agua. En 1992, la Ciudad de México consumió un metro cúbico por segundo menos que en 1988."¹ Esto se debió a:

- la sustitución de muebles sanitarios de 16 litros, por modelos de sólo 6 litros.
- mejoría en la administración del agua y a la creación de la Comisión de Aguas del D.F..
- incremento del tratamiento de aguas para usos industriales y concesiones para este servicio.
- participación ciudadana en la vigilancia y creación de una nueva cultura de ahorro de agua.
- trescientas mil inspecciones realizadas por niños superinspectores de agua (Club H2O).

Todos estos esfuerzos implementados y coordinados por el Departamento del Distrito Federal.

Lo anterior implica un cambio en la actitud de la gente hacia su entorno y el Sistema Doméstico de Ahorro de Agua es parte de ese cambio de actitud y de preocupación por el medio ambiente.

Sería redundante seguir hablando de las características de los productos que integran esta tesis, ya que se han descrito ampliamente a lo largo de este documento, sin embargo, creo que se cumple con los propósitos del Diseño Industrial al combinar tecnología, estética y ergonomía, entre otros aspectos, para **dar un servicio al hombre** y no complicar lo cotidiano, dándole más pequeñas preocupaciones de las que de por sí se ocasiona él mismo.

¹ Estrategia Metropolitana para el Sistema Hidráulico del Valle de México



La carga contextual del Sistema Doméstico de Ahorro de Agua es muy grande, ya que, como se dijo anteriormente, también "da *servicio* al entorno del hombre que lo usa", es decir que se preocupa por él y no simplemente lo ignora. Este es un aspecto cada vez más considerado en las sociedades del planeta y de alguna manera el Diseño Industrial tiene la obligación de estar a la vanguardia, conociendo los puntos de semejanza entre las sociedades del mundo.

Por otra parte, tras realizar todas las investigaciones pertinentes, llevar a cabo experimentos y desarrollar el diseño propiamente dicho de este proyecto, es clara la interrelación que existe entre el Diseño Industrial y otras carreras como la Ingeniería, la Economía y la Mercadotecnia. Es muy importante para nuestro desempeño y desarrollo como diseñadores, el saber manejar este aspecto multidisciplinario, aunque no a todos nos agrade, ya que los avances tecnológicos y las subdivisiones cada vez mayores de todas las disciplinas en varias especialidades, propician que, en el desarrollo de productos, cada vez sea más necesaria la participación de varias personas.

Considero que la realización de esta Tesis cumple, además, con el propósito de integrarnos al mercado e industria mexicanos.



HIDRAULICA Y MAQUINAS HIDRAULICAS

N. N. Pashkov, E. M. Dolgachev

LECCIONES DE FISICA

Alejandro Felix Estrada, Juan Oyarzabal Orueta, Mario Velasco Hernandez

ANTECEDENTES DE FISICA

Fac. de Ingeniería - UNAM

ESTRATEGIA METROPOLITANA PARA EL SISTEMA HIDRAULICO DEL VALLE DE MEXICO

Departamento del Distrito Federal

Gobierno del Estado de México

HUMAN ENGINEERING GUIDE TO EQUIPMENT DESIGN

Harold P. Van Cott, Robert G. Kingkade

MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA

S. E. Bal

MATERIALES PLASTICOS Y ARQUITECTURA EXPERIMENTAL

Arthur Quarmby

RESEARCH AND DEVELOPMENT

Basf Plastics

ULTRAFORM - POLIOXIMETILENO (POM)

Descripción de Surtido

Propiedades

Transformación

MANUAL DE DISEÑO PARA LOS POLIMEROS DE INGENIERIA DUPONT

Módulo 1 - Principios Generales de Diseño

Dupont

100
101
102
103
104

REVISTA DEL CONSUMIDOR
Instituto Nacional del Consumidor
Nº. 180 - Febrero 1992

PLUMBING REQUIREMENTS FOR HAND HELD SHOWERS
American Society of Sanitary Engineering

BRITISH STANDARD - SHOWER UNITS
Specification for Shower Heads and Related Equipment
British Standards Institution

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
Jueves 25 de enero de 1990

Economizadores de agua (regaderas de bajo consumo y reductores)

Definición: Dispositivos que reducen el flujo de agua en las tuberías sin afectar sensiblemente su funcionamiento. Pueden estar integrados en regaderas o en grifos de fregaderos y lavabos.

Muestra: Se formó con 65 regaderas y 55 reductores de agua, nacionales e importados, que fueron adquiridos en tiendas de autoservicio, flaperías, ferreterías y comercios especializados. Con el propósito de conocer los productos de mayor demanda en el mercado nacional, previo a la investigación, se realizó un estudio cuyos resultados determinaron las marcas a estudiar, que fueron las siguientes:



Regaderas de bajo consumo*		
Marca	Modelo	Origen
Aquanomic Chaul	s/m	Nacional
Adar	Adar 91	Nacional
Ondino	Water-Saver, Massago	Importado
Promoplast	Amanda	Nacional
Edomex	J-3012	Nacional
Niágara	20,30 y 10	Importado
Lalco	s/m	Importado
Pidsa	Normal y con masajo	Importado
Savor	Aqua-Save 2001	Nacional
Streamliner	2 Ball Joint	Importado
Reductores de agua mezclador (lavabos y fregaderos)		
Kramer	Hojo, Azul y Verde	Nacional
Helvox	Activ. P/Frog	Nacional
Aquanomic Chaul	P/Frog	Nacional
Reductores de agua mezclador (lavabos y fregaderos)		
Promoplast	Amanda	Nacional
Aquanomic Chaul	P/Lav. y Frog.	Nacional
Niágara	P/Frog.	Importado
Ondino	P/Frog	Importado
Helvox	P/Frog.	Nacional

* Las regaderas de las marcas Adar, Ondino, Aquanomic Chaul y Niágara se comercializan directamente para compañías constructoras, hoteles, centros deportivos y hospitales, a razón por la cual no se venden directamente al público pero próximamente se distribuirán masivamente. Por su parte, los productos Edomex solo se venden bajo especificaciones del fabricante que las utiliza para las casas de interés social y, por lo tanto, las muestras fueron adquiridas con el fabricante o representante comercial.

Cómo se evaluaron las regaderas y reductores

En este caso también se aplicaron dos tipos de análisis: uno descriptivo y el otro de operación. Las pruebas referentes a este último sirvieron para determinar la calidad de los productos de acuerdo con las ponderaciones (puntajes específicos) de la tabla siguiente:

Litros gastados por minuto	50 puntos
Distribución del agua (forma de cono)	20 puntos
Instalación y mantenimiento	30 puntos

Economizadores de agua (regaderas de bajo consumo y reductores)

Definición: Dispositivos que reducen el flujo de agua en las tuberías sin afectar sensiblemente su funcionamiento. Pueden estar integrados en regaderas o en grifos de fregaderos y lavabos.

Muestra: Se formó con 65 regaderas y 55 reductores de agua, nacionales e importados, que fueron adquiridos en tiendas de autoservicio, tlapalerías, ferreterías y comercios especializados. Con el propósito de conocer los productos de mayor demanda en el mercado nacional, previo a la investigación, se realizó un estudio cuyos resultados determinaron las marcas a estudiar, que fueron las siguientes:



Regaderas de bajo consumo*		
Marca	Modelo	Origen
Aquanomic Chaul	s/m	Nacional
Adar	Adar 91	Nacional
Ondine	Water-Saver, Massage	Importado
Promoplast	Amanda	Nacional
Edomex	J-3012	Nacional
Niágara	20,30 y 10	Importado
Laloo	s/m	Importado
Pidsa	Normal y con masaje	Importado
Savur	Aqua-Savo 2001	Nacional
Streamliner	2 Ball Joint	Importado
Restrictores para regaderas		
Kramer	Rojo, Azul y Verde	Nacional
Helvex	Activ. P/Freg.	Nacional
Aquanomic Chaul	P/Freg.	Nacional
Restrictores para mezcladores (lavabos y fregaderos)		
Promoplast	Amanda	Nacional
Aquanomic Chaul	P/Lav. y Freg.	Nacional
Niágara	P/Freg.	Importado
Ondine	P/Freg.	Importado
Helvex	P/Freg.	Nacional

* Las regaderas de las marcas Adar, Ondine, Aquanomic Chaul y Niágara se comercializan directamente para compañías constructoras, hoteles, centros deportivos y hospitales, razón por la cual no se venden directamente al público pero próximamente se distribuirán masivamente. Por su parte, los productos Edu-Mex sólo se venden bajo especificaciones del Infonavit que las utiliza para las casas de interés social y, por lo tanto, las muestras fueron adquiridas con el fabricante o representante comercial.

Cómo se evaluaron las regaderas y reductores

En este caso también se aplicaron dos tipos de análisis: uno descriptivo y el otro de operación. Las pruebas referentes a este último sirvieron para determinar la calidad de los productos de acuerdo con las ponderaciones (puntajes específicos) de la tabla siguiente:

Litros gastados por minuto	50 puntos
Distribución del agua (forma de cono)	20 puntos
Instalación y mantenimiento	30 puntos

Pruebas descriptivas

Ante la ausencia de normas oficiales mexicanas para accesorios de aguas calientes (ENF 3) se efectuó un estudio de muestra correspondiente. En el caso de las regaderas se tomaron como referencia criterios de la Dirección General de Operación Hidráulica, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, así como una norma de la British Standards Institution "Shower Unit Part 4 Specification for Shower Heads and Related Equipment".

Información al consumidor. Se verificó que en las etiquetas estuvieran impresas, claramente y en idioma español, los datos

de garantía, nombre del fabricante, datos de contacto, especificaciones de operación del fabricante, número, contenido neto, instrucciones de uso, marcas, modelo, garantía, número de serie, dirección, correo electrónico y página web.

Pruebas de operación

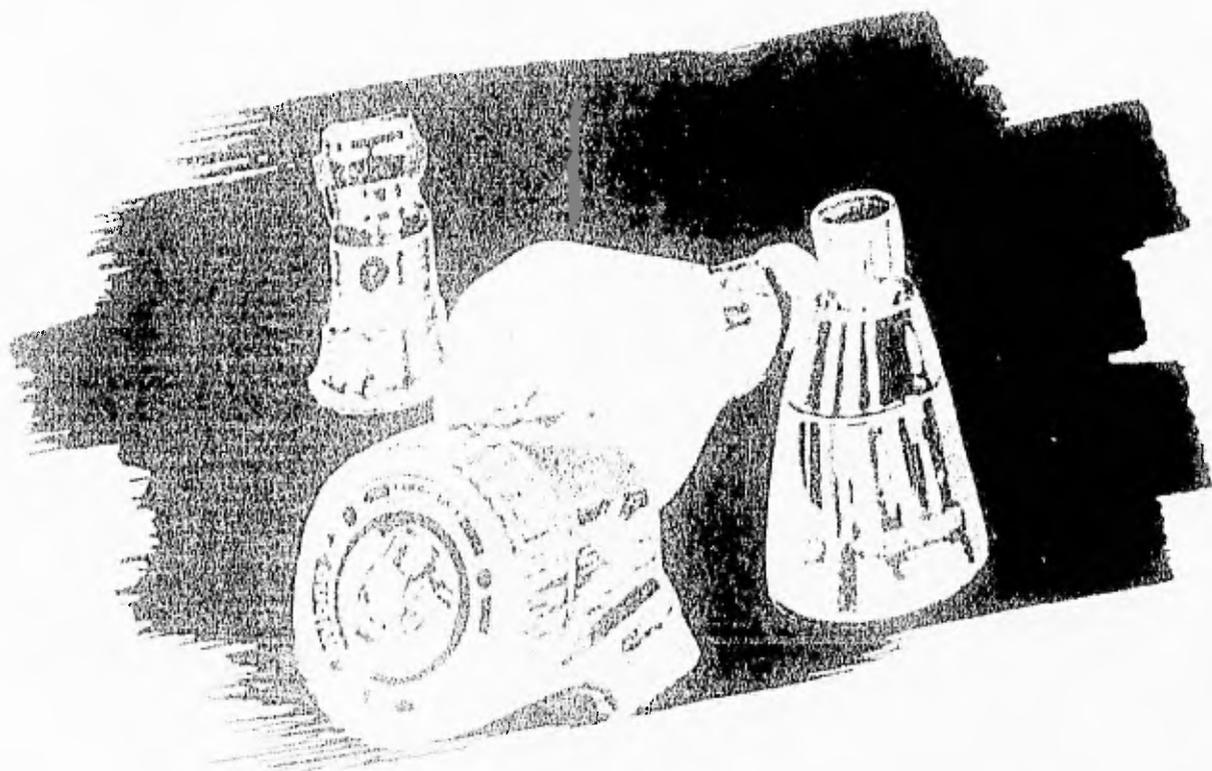
Pruebas de flujo por minuto. Se verificó el funcionamiento de una llave con economizador (regadera restrictora) para determinar la cantidad de agua que debía salir en condiciones de uso simuladas.

Distribución del agua (forma de cono). Para satisfacer la necesidad de un flujo eficiente y cómodo, los dispositivos abastecedores de agua en regaderas deben proporcionar un área de impacto y distribución del líquido adecuados. Con esta prueba se

verificó que el cono formado por el agua al salir de la regadera, de conformidad con la garantía que se otorga en el momento de la compra, fuera el adecuado para el uso que se le destina.

Asimismo, las pruebas visuales de las muestras para detectar irregularidades que pudieran disminuir su calidad e incluso ocasionar un riesgo al usarlas, tales como rebabas, partes punzocortantes, etcétera. Asimismo, se comprobó si incluían todas las partes y accesorios requeridos en su instalación, y que estos correspondieran con el contenido del listado por el fabricante.

Otro aspecto considerado fue verificar que las dimensiones de las conexiones fueran adecuadas a las medidas estandarizadas de las tuberías en que se instalan.



Evaluación: En una escala de 0 a 100 puntos, los productos que calificaron con menos de 60 se definieron como opciones de compra no recomendables para el consumidor.

Resultados Regaderas de bajo consumo

Con excepción de la marca Promoplus Amanda, las otras regaderas no presentaron completa la información al consumidor. La única que otorgó garantía fue Ondine, pero sólo es válida en Ontario, Canadá...

En la prueba de gasto de agua por minuto los productos Stream Liner 2 (Ball Joint) evidenciaron deficiencias graves pues permiten

el paso de mayor cantidad de líquido que la normativa. En otras palabras, estas regaderas no ahorran agua y, por lo tanto, no cumplen adecuadamente con su función.

El análisis correspondiente a la formación del cono que, como se mencionó al principio de este reporte sirve para proporcionar un área de mojado adecuado, resultó satisfactoria en todos los economizadores nacionales, pues las de importación presentaron un cono irregular y de poca fuerza.

En cuanto a las características de instalación todas las marcas calificaron bien y, en términos generales, se necesita la misma herramienta para colocarlas (llave perica o estilson).

Al analizar las condiciones de mantenimiento (que consiste básicamente en limpiar los orificios por donde sale el agua) encontramos que en los productos nacionales esta tarea se realiza con facilidad, mientras que las de importación requieren utensilios especiales e incluso desarmar las regaderas.

Como vemos en la tabla, la única marca que evaluó con menos de 60 puntos fue Stream Liner y, por lo tanto, es una opción de compra no recomendable para el consumidor.

Por su parte, la mejor calificación correspondió a Aquanomic Chaul, que obtuvo 98 puntos de 100 posibles.

REGADERAS DE BAJO CONSUMO

ANÁLISIS DESCRIPTIVO					ANÁLISIS DE OPERACION							EVALUACION
MARCA	MODELO	PROCEDENCIA	RESTRUCTIVO	GARANTIA	LITROS POR MINUTO (1)			FORMA DE CONO (2)			MANTENIMIENTO	
					B.P.	P.M.	A.P.	B.P.	P.M.	A.P.		
AQUANOMIC	SIN											
CHAUL (*)	MODELO	NACIONAL	N.P.	N.P.	3.1	3.2	4.5	E	E	E	FACIL	98
ADAR	ADAR 91	NACIONAL	N.P.	N.P.	2.5	6.2	9.5	E	B	B	FACIL	85
ONDINE	WATER-SAVER (*)	U.S.A.	N.P.	1 AÑO	3.1	6.1	9.5	B	B	B	FACIL	85
PROMOPLAST	AMANDA	NACIONAL	S.P.	1 AÑO	1.8	4.5	6.8	R	B	B	FACIL	81
ECO-MEX	J-3012	NACIONAL	N.P.	N.P.	2.2	5.4	7.8	B	B	B	FACIL	80
SAVER	AQUA-SAVE 2001	NACIONAL	N.P.	N.P.	3.2	7.3	11.0	E	E	E	FACIL	80
ONDINE (®)	WATER-SAVE MASSAGE (®)	U.S.A.	S.P.	N.P.	2.6	6.1	7.1	D	B	B	FACIL	78
NIAGARA	MOD. 20	U.S.A.	S.P.	N.P.	1.5	3.5	4.8	R	B	B	DIFICIL	75
LALOO	SIN MODELO	TAIWAN	N.P.	N.P.	1.6	3.0	5.5	D	B	B	DIFICIL	72
PIDSA	NORMAL (*)	U.S.A.	S.P.	6 P.	2.5	5.2	7.7	R	B	B	DIFICIL	71
PIDSA (®)	CON MASAJE (®)	U.S.A.	S.P.	N.P.	2.5	5.5	8.1	R	R	B	DIFICIL	70
NIAGARA	MOD. 30	U.S.A.	S.P.	N.P.	1.4	3.2	4.5	D	B	B	DIFICIL	70
NIAGARA	MOD. 10	U.S.A.	S.P.	N.P.	1.5	3.4	4.7	D	B	B	DIFICIL	68
STREAMLINER	BALL JOINT	TAIWAN	N.P.	N.P.	6.3	1.5	21.6	D	D	D	FACIL	42

OBSERVACIONES:

S.P. Si presenta

N.P. No presenta

(*) Con sistema regulador, automático de presión

(®) Con sistema hidromasaje, sólo opera a presión de 2 kg/cm²

(1) Presión hidrostática = 1.00 m de altura = 0.100 kg/cm².

B.P. (baja presión) = Eficacidades de uno a tres niveles (0.200 a 0.750 kg/cm²)

P.M. (presión media) = Eficacidades de tres a seis niveles (0.750 a 1.500 kg/cm²)

A.P. (alta presión) = Eficacidades de seis a más niveles (1.500 en adelante kg/cm²)

(2) E = EXCELENTE

B = BIEN

R = REGULAR

D = DEFICIENTE

Reductores de agua para regaderas

Todas las marcas cumplieron satisfactoriamente con las pruebas de información al consumidor, instructivo de instalación y garantía. En relación con esto último destacó Aquanomie Chaul, ya que garantiza sus productos

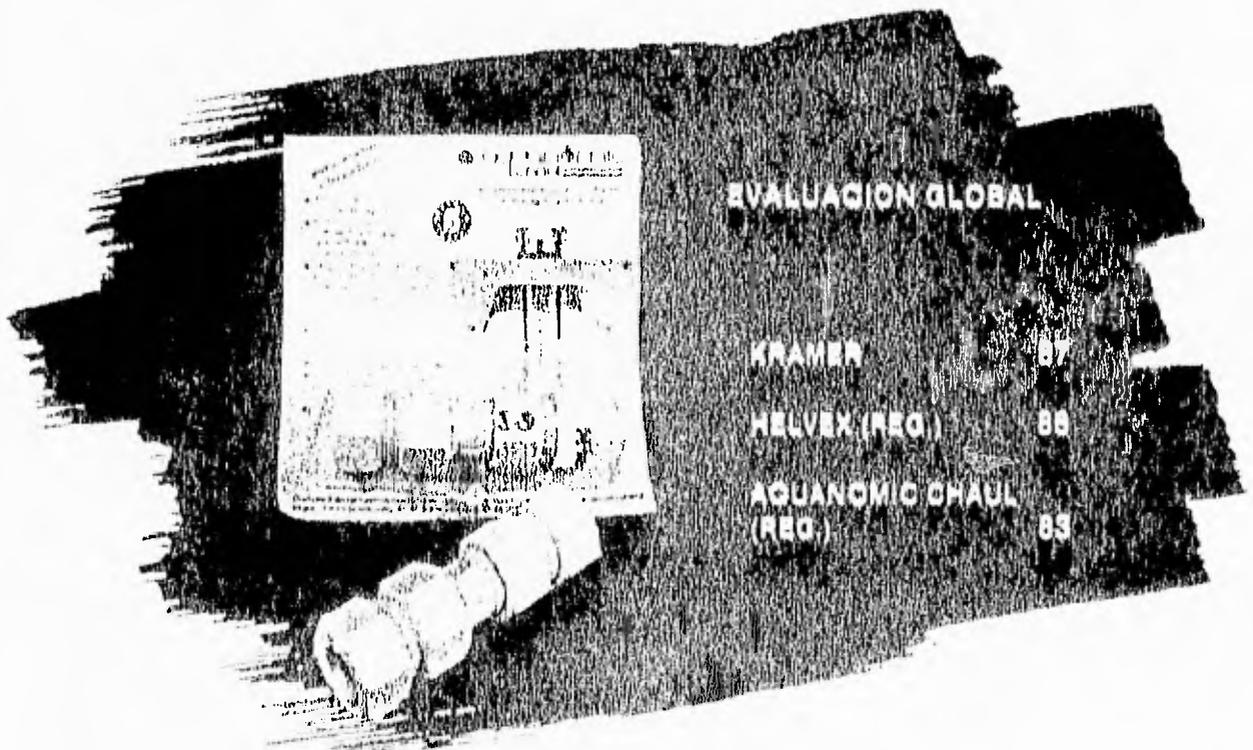
por cinco años.

En cuanto al gasto de agua, la totalidad de las muestras presentaron un ahorro promedio de tres litros por minuto, lo cual, según los parámetros tomados como referencia, las convierte en artículos recomendables.

Según los resultados en la prueba de forma de cono, este

tipo de economizadores de agua tienen mejor funcionamiento en construcciones de 4 a 9 niveles.

Las tres marcas investigadas lograron calificaciones satisfactorias (Kramer, 87; Helvex, 86; y Aquanomie Chaul, 83) y, por lo tanto, son buenas opciones de compra.



REDUCTORES PARA REGADERAS

MARCA	MODELO	ANÁLISIS DE DESCRIPCIÓN					ANÁLISIS DE OPERACIÓN						EVALUACIÓN		
		CARACTERÍSTICA	PROFUNDIDAD	PRESIÓN	REGULATIVIDAD	ADAPTABILIDAD	CUBIERTA (SEMIABRERTA)			ERRORES DE COPIADO				INSTALACIÓN	
							BP	PS	SP	EP	PA	AP	MANEJO		
KRAMER	COLORES	BAJA PRESIÓN		100.00%	5.0	4.0	1.2				0		1	EXCELENTE	87
	COLORES AZUL	PRESIÓN MEDIA	125.00%	100.00%	5.0	4.0	1.2	1.0	1.0		0		1	EXCELENTE	
	COLORES VERDE	ALTA PRESIÓN	100.00%	100.00%	5.0	4.0	1.2	1.0	1.0	1.0	0		1	EXCELENTE	
HELVEX	ACTIV	AUTO	100.00%	100.00%	5.0	4.0	1.1	1.1	1.0		0		1	EXCELENTE	86
	PASIVA	ADJUSTABLE													
AQUANOMIE CHAUL	REGADERA	ADJUSTABLE			5.0	4.0	1.0	1.0	1.0		0		1	EXCELENTE	83

CONSEJOS DE USO

BP = 5 pasadas

PS = 10 pasadas

SP = 15 pasadas

EP = 20 pasadas

PA = 25 pasadas

AP = 30 pasadas

1 = Excelente

2 = Buena

3 = Regular

4 = Mala

Reductores de agua para regaderas

Todas las marcas cumplieron satisfactoriamente con las pruebas de información al consumidor, instructivo de instalación y garantía. En relación con esto último destacó Aquanomic Chaul, ya que garantiza sus productos

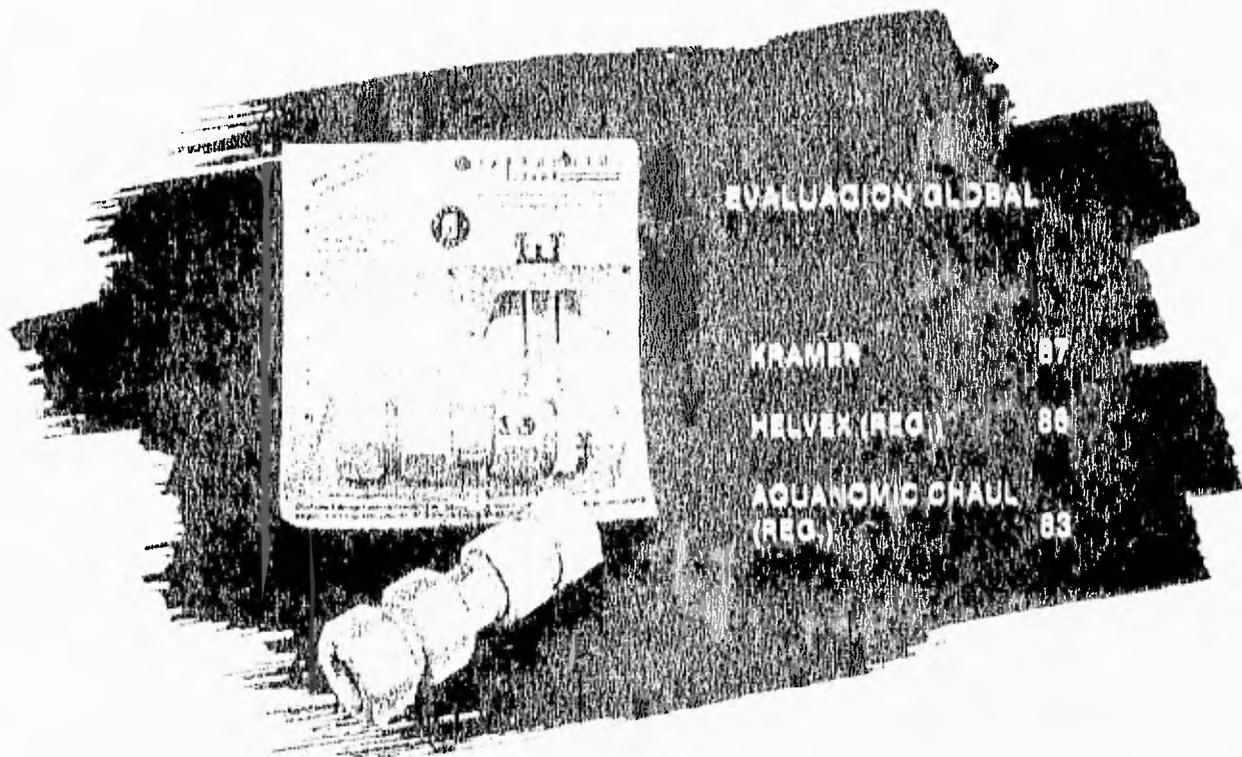
por cinco años.

En cuanto al gasto de agua, la totalidad de las muestras presentaron un ahorro promedio de tres litros por minuto, lo cual, según los parámetros tomados como referencia, las convierte en artículos recomendables.

Según los resultados en la prueba de forma de rono, este

tipo de economizadores de agua tienen mejor funcionamiento en construcciones de 4 a 9 niveles.

Las tres marcas investigadas lograron calificaciones satisfactorias (Kramer, 87; Helvex, 86; y Aquanomic Chaul, 83) y, por lo tanto, son buenas opciones de compra.



REDUCTORES PARA REGADERAS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO							ANÁLISIS DE OPERACION						EVALUACION	
MARCA	MODELO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	PRECIO (C)	INSTRUCTIVO	GARANTÍA	GASTOS (LITROS/MINUTO) (1)			FORMA DE CORRECCIÓN				INSTALACION Y MANTENIMIENTO
							B.P.	P.M.	A.P.	B.P.	P.M.	A.P.		
KRAMER	COLOROJOJO	BAJA PRESION	NACIONAL	DE 100 A 150	5 P.	1 A.	3.2			0			FACIL/FACIL	87
	COLO AZUL	PRO 500 ML/DIA	NACIONAL	DE 100 A 150	5 P.	1 A.	3.2	6.7		0	0	0	FACIL/FACIL	
	COLO VERDE	ALTA PRESION	NACIONAL	30.000	5 P.	1 A.			5.5	0	0	0	FACIL/FACIL	
HELVEX	ACTIV	AUTO	NACIONAL	20.000	5 P.	1 A.	3.1	7.2	0.4	0	0	0	FACIL/FACIL	86
	PREG	ADJUSTABLE	NACIONAL	20.000	5 P.	1 A.							FACIL/FACIL	
AQUANOMIC CHAUL	PARA REGADERA	AUTO ADJUSTABLE	NACIONAL	9.000	5 P.	5 AÑOS	3.6	6.1	1.5	0	0	0	FACIL/FACIL	83

OBSERVACIONES

5 P. = Se presenta

1 A. = No presenta

(1) Presión hidrostática = 1.00 m de altura = 0.100 kg/cm²

B.P. (baja presión) = 1 litro por hora de agua a tres segundos (0.00028 g/seg)

P.M. (presión media) = 1 litro por hora de agua a cinco segundos (0.00018 g/seg)

A.P. (alta presión) = 1 litro por hora de agua a diez segundos (0.00009 g/seg)

0 = 0.000000

5 = 0.00005

10 = 0.00010

15 = 0.00015

Reductores de agua para lavabos y regaderas

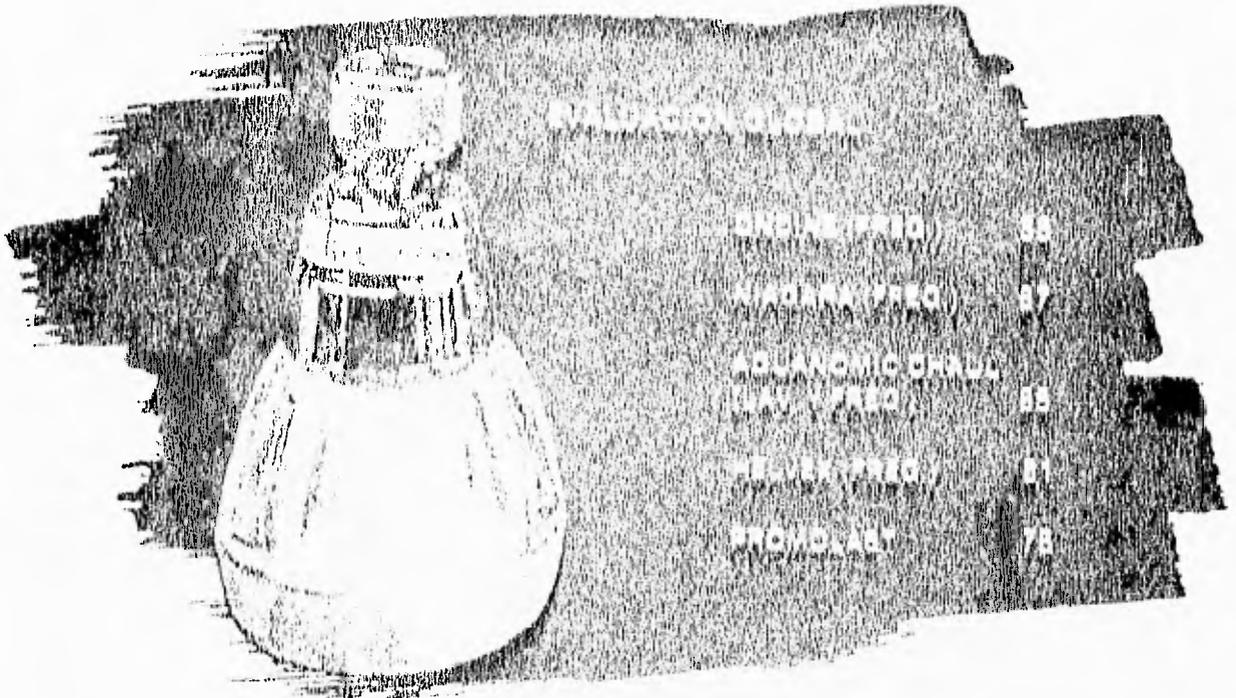
En las pruebas descriptivas destacaron Aquanomic Chaul y Niágara, pues además de presentar completa la información al consumidor, otorgan garantía

por 5 y 10 años, respectivamente. En este grupo todos los economizadores cumplieron satisfactoriamente con la función de reducir el flujo de agua con lo cual permiten un notable ahorro de líquido.

Con excepción de los productos Aquanomic Chaul, que requiere

de una persona capacitada para colocarlos, las otras son de fácil instalación y mantenimiento.

La calificación más alta correspondió a Ondine (88), mientras que Promoplus apenas logró 76 puntos de 100 posibles, por lo cual se consideró de calidad regular.



REDUCTORES DE FLUJO DE AGUA PARA MUEJAS (LAVABOS Y FREGADEROS)

MARCA	MODELO	CATEGORÍA	ANÁLISIS DESCRIPTIVO				ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN						EVALUACIÓN	
			PRESENCIA DE INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR	OTORGAR GARANTÍA	CONFORMIDAD CON LA NOMENCLATURA	EFICIENCIA	COMODIDAD	INSTALACIÓN	MANTENIMIENTO					
ONDINE	PARA FREGADERO	REGULABLE	SI	SI	SI	100	100	100	100	100	100	100	100	88
NIÁGARA	PARA FREGADERO	REGULABLE	SI	SI	SI	100	100	100	100	100	100	100	100	87
AQUANOMIC CHAUL	PARA LAV. Y FREGADERO	NO REGULABLE	SI	SI	SI	100	100	100	100	100	100	100	100	85
NELVER	PARA FREGADERO	NO REGULABLE	SI	SI	SI	100	100	100	100	100	100	100	100	81
PROMOPLUS	ABANDA	NO REGULABLE	SI	SI	SI	100	100	100	100	100	100	100	100	76

OBSERVACIONES

SI = SI PRESENTA

NI = NO PRESENTA

(*) Presión normalizada = 1.00 dina/cm² (0.7059 kg/cm²)

B.P. (baja presión) = 0.50 dina/cm² (0.3529 kg/cm²)

P.M. (presión media) = 1.00 dina/cm² (0.7059 kg/cm²)

A.P. (alta presión) = 1.50 dina/cm² (1.0588 kg/cm²)

100 = 100%

0 = 0%

50 = 50%

25 = 25%



ASSE Standard No. 1014
Issued February, 1976
ANSI/ASSE Standard No. 1014-1979
ANSI Approved April 11, 1979

Plumbing Requirements for

HAND HELD SHOWERS

• Sponsored by: American Society of Sanitary Engineering

AMERICAN SOCIETY of SANITARY ENGINEERING
960 ILLUMINATING BUILDING
CLEVELAND, OHIO 44113

PLUMBING REQUIREMENTS FOR
HAND HELD SHOWERS

FOREWORD

Hand showers, more specifically hand held showers, sometimes identified as "telephone showers" are becoming popular and extensively used. They provide a very desirable means for bathing and some therapeutic services.

It is also recognized that these devices, due to their mobility in service, can create some unsanitary conditions in the potable water lines unless preventive means are provided in the installation.

Loss of water supply pressure can create a condition in which contaminated water can be caused to backflow into the potable water lines. This could occur where the shower head can be immersed in non-potable water. It becomes most essential that means be provided to prevent backflow where the hand held piece can be immersed in contaminated water.

Loss of water pressure is not a frequent occurrence, but as it is a possibility, it has been recognized by health authorities that all hand shower installations should be provided with back-siphonage and low head back pressure backflow prevention means which will instantly sense loss of supply pressure and provide a barrier to backflow of contaminated water into the supply lines.

This performance standard has been developed around well established and extensively field tested principles for devices of this class.

Neither this standard, nor any portion thereof, may be reproduced without the written consent of the American Society of Sanitary Engineering.

No product may be said to meet or to be in compliance with an A.S.S.E. Standard unless the manufacturer has applied to the A.S.S.E., has had his product tested according to the applicable A.S.S.E. Standard, and when the product has passed the test, displays the A.S.S.E. Seal on the product. Instructions for receiving the authorization to display the A.S.S.E. Seal are available from A.S.S.E. Central Office.

Organizations wishing to adopt or list any A.S.S.E. Standard should print the A.S.S.E. Standard Number on the cover page first and in equal or larger type to that of the adopting or listing organization.

MEMBERS OF THE SUB-COMMITTEE WHO PARTICIPATED IN
THE DEVELOPMENT OF THIS STANDARD

WENDELL M. DILLON, Chairman, A.S.S.E., North Andover, Massachusetts
JACK GREANEY, Modern Faucet Company, Los Angeles, California
FRANK R. HOLYCROSS, Senior Product Engineer, Delta Faucet Company,
Greensburg, Indiana
EDWARD T. LEUTHEUSER, President, Alsons Product Corporation, Covina,
California
JACK B. LOW, President, Jaclo, Inc., Brooklyn, New York
LAWRENCE P. LUCKENBILL, Senior Project Engineer, A. W. Cash Valve
Manufacturing Company, Decatur, Illinois
LYLE READING, P.E., Consulting Engineer, Borbit, Michigan
CARL SPATT, Treasurer, T & S Brass and Bronze Works, Inc., Westbury,
Long Island, New York
LEX TAYLOR, Moen, Division of Stanadyne, Elyria, Ohio
PETER WARSHAW, Mktg. Mgr., Powers Regulator Company, Skokie, Illinois

MEMBERS OF THE A.S.S.E. STANDARDS COMMITTEE - 1975-1976

ROBERT J. ANDERSON, Chief, Allegheny Health Department, Division
of Plumbing, Arsenal, Pittsburgh, Pennsylvania
JAMES R. BOATES, Master Plumber, Boston, Massachusetts
VALENTINE A. LEHR, P.E., Lehr Associates, Consulting Engineer,
New York, New York
LYLE READING, P.E., Consulting Engineer, Detroit, Michigan
WESLEY R. PARKER, Co-Chairman, Installation Engineer, Chicago,
Illinois
WENJELL M. DILLON, Chairman, A.S.S.E., North Andover, Massachusetts

I N D E X

SECTION I

1.0	SCOPE, GENERAL, DESIGN, AND CONSTRUCTION	PAGE
1.1	Scope and Purpose	1
1.1.1	Scope	1
1.1.1.1	Class of Devices covered	1
1.1.1.2	Capacity	1
1.1.1.3	Pressure Working Water	1
1.1.1.4	Temperature Working Water	1
1.1.2	Purpose	1
1.2	General	1
1.2.1	Drawings	1
1.2.2	Instructions	2
1.2.2.1	Installation	2
1.3	Design and Construction	2
1.3.1	Backflow Preventer	2
1.3.1.1	Location	2
1.3.1.2	Vent Ports Protection	2
1.3.1.3	Acceptance	2
1.3.2	Volume Controller	2
1.4	Material	2
1.4.1	In contact with Water	2
1.4.2	Health Hazard	2
1.5	Marking	3
1.5.1	Markings required	3
1.6	Products required for Testing	3
1.7	Certification	3

SECTION II

2.0	PERFORMANCE AND TESTING	
2.1	Pressure Test and Temperature Test	3
2.1.1	(a) Hose	3
	(b) Backflow Preventer	3
2.1.2	Hand Held Discharge Pieces	4
2.1.3	Capacity	4,5
2.1.4	Leakage -Shower Head Volume Control	5
2.2	Backflow Preventers	5
2.2.1	Back Pressure Backflow	5
2.2.2	Back-Siphonage Backflow	5,6

SECTION III

3.0	DEFINITIONS	9
-----	-----------------------	---

PLUMBING REQUIREMENTS FOR
HAND HELD SHOWERS

SECTION I

1.0 SCOPE, GENERAL, DESIGN AND CONSTRUCTION

1.1 Scope and Purpose

1.1.1 Scope

1.1.1.1 Class of Devices Covered. This standard covers only products or devices which are identified as hand (hand held) or telephone showers for external use only. Within this text a "unit" is a complete assembly of a backflow preventer with check valve and air vent ports, hose and fixed or interchangeable hand held discharge piece (shower head, spray, etc.) and the required accessories for connecting the unit to the water supply. See Definitions, Section III.

1.1.1.2 Capacity - A unit shall be capable of delivering a minimum of 1.5 gpm (0.1 l/s) with 20 psi (136 kPa) supply pressure applied at the inlet of the unit. (See 2.1.3)

1.1.1.3 Pressure, Working Water - Units shall be designed for at least 125 psi (862 kPa) supply pressure. (See 2.1.1 and 2.1.2).

1.1.1.4 Temperature, Working Water - All major components of a unit shall be designed for operation at temperatures up to at least 110° F. (43.3° C.). (See 2.1.2)

1.1.2 Purpose - This standard has been created to provide designers, engineers, manufacturers, health authorities, inspection agencies and others who have interest, with reasonable performance requirements for this type of product in the interest of health and safety.

1.2 General

1.2.1 Drawings - Assembly drawings and other data which are needed by a testing agency to determine compliance with this standard shall accompany the product when submitted for examination and performance tests.

1.2.2 Instructions - Complete instructions for installing, and adjusting and operating, if needed, must be packaged with the device.

1.2.2.1 The installation instructions shall state that the vent ports of the backflow preventer shall be not less than 2 inches (50.8 mm) above the flood rim of the tub or fixture.

1.3 Design and Construction

1.3.1 Backflow Preventer

1.3.1.1 All hand showers which can be immersed in water shall have an approved backflow preventer downstream of the shut-off valves and upstream of any point in the hand shower hose that can allow the backflow preventer to be submerged in the contaminated water. See Definitions, Section III.

1.3.1.2 If the backflow preventer is installed in an attitude where the vent ports are pointing in other than a downward direction, the ports shall be shielded against the entrance of water and other debris.

1.3.1.3 Any backflow preventer which has been individually tested by an approved testing agency, meets the requirements of this standard, and is so certified may be accepted without further tests.

1.3.2 Volume Controller - Hand held discharge pieces may include an integral volume control. This volume control when in a closed (minimum flow) position shall comply with the requirements of 2.1.4. (See also 2.1.2)

1.4 Material

1.4.1 All metal parts (except springs) in contact with the water flowing through the unit shall have a corrosion resistance at least equal to a copper alloy of not less than 60% copper. Springs in contact with the water shall have a corrosion resistance at least equal to chrome nickel stainless steel, Series 300.

1.4.2 All material in contact with the water flowing through the unit which can create a health hazard are excluded under this standard.

1.5 Marking

1.5.1 Each major component and the complete shower unit shall be permanently marked with the following information:

- (a) Manufacturer's name or trademark
- (b) Model or type number
- (c) Other markings which are the manufacturer's standard practice.

1.6 Units, Assemblies, and Major Components Required for Testing - One of each size and type of units, assemblies, or individual major components for which tests are required for the determination of compliance with all requirements of this standard shall be submitted to the testing agency. All items shall be from production stock. Each item shall be clearly identified for test and certification records by acceptable identification means. Failure to meet all appropriate requirements shall be cause for rejection of the size and type and/or model tested.

1.7 Certification - Major components which have been tested in an assembly and found in full compliance with appropriate sub-sections of this standard may be certified and listed individually. Units made up of certified major components may be certified and listed without additional testing.

SECTION II

1.0 PERFORMANCE AND TESTING

2.1 Pressure and Temperature Test

2.1.1 (a) Hose - A minimum two (2) foot (.61 meter) length of hose of each size and type shall be tested under an internal pressure of 125 psi (862 kPa), with water at not less than 110°F. (43.3°C.) for a period of eight (8) hours continuous.

(b) Backflow Preventer - A backflow preventer, individually or assembled with a hose, shall be subjected to this test. (See also 2.2.1 and 2.2.2)

--METHOD OF TEST--

These component(s) shall be installed on a test system as shown in Figure 1 in a circulating loop, the system purged of air, the pressure adjusted to 125 psi (862 kPa), and the

temperature at the inlet of the component or assembly adjusted to not less than 110°F. (43.3°C.). Water shall be caused to circulate for a period of eight (8) hours continuously and the component(s) on test checked periodically for indications of leaks or other damage.

- 2.1.2 Hand Held Discharge Pieces - Each size, type, and/or model shall be tested with not less than 140°F. (60°C.) water flowing through it as delineated in the Method of Test.

--METHOD OF TEST--

- (a) Hand Held Discharge Piece without Integral Volume Control or other Adjustment or Performance Features.

Set up for test as in Figure 2. The water supply system shall have the capabilities of producing a static pressure of 125 psi (862 kPa), and a flow rate of 10 gpm (0.63 l/s), of not less than 140°F. (60°C.) water at a pressure of not less than 115 psi (793 kPa). Open valve V2 fully allowing water to flow for not less than ten (10) minutes. Check periodically for indications of damage--swelling, softening, or distortion of the part on test. Water temperature at T1 and pressures at G1 and G2 shall be made part of the test record.

- (b) Hand Held Discharge Piece with Volume Control or other Adjustment or Performance Means.

Set up and test as for (a) with adjustment set for maximum flow. Then cycle the volume control or other adjustment or performance means from maximum to minimum to maximum flow for not less than 100 cycles observing for any indication of damage. Water temperature at T1 and pressures at G1 and G2 shall be made part of the test record.

(c) Any permanent distortion, leakage, or other significant damage shall be cause for the rejection of the item(s) on test. This applies to both (a) and (b).

- 2.1.3 Capacity - With a supply pressure of 20 ± 3 psi (138 ± 21 kPa) in the supply line immediately upstream of the backflow preventer, a unit shall be capable of delivering a minimum of 1.5 gpm (0.1 l/s) of shower water.

--METHOD OF TEST--

A unit of each size and type of which tests are required shall be connected to a suitable water

supply. Water pressure to the unit shall be gradually raised until it reaches 20 psi (136 kPa) at the inlet to the unit. The rate of flow may be measured by volume, weight, or flow meter measurement. Hand held shower heads with integral volume control shall be tested with the volume control in a fully open position.

- 2.1.4 Leakage Test of Volume Control - With the volume control adjusted to minimum flow and a supply pressure of 20 psi (138 kPa) applied to the inlet of the hand held discharge piece, the leakage rate shall be not less than 1 gallon (3.79 liters) in 30 minutes.

--METHOD OF TEST--

This test may be combined with 2.1.2 using the same setup. The product on test shall be purged of air, the volume control adjusted to minimum flow, the pressure adjusted to that required, and the leakage collected for a sufficient length of time to obtain an accurate measurement.

2.2 Backflow Preventer

- 2.2.1 Back Pressure Backflow - There shall be no backflow of water through the check valve member of the preventer into the supply line when the air ports are sealed closed and a back pressure within a range of from 6 inches (.15 meter) to 24 inches (.6 meter) water column is applied to the outlet of the preventer.

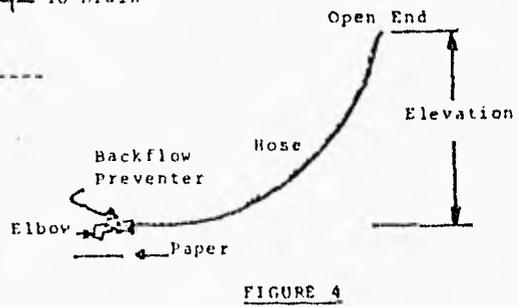
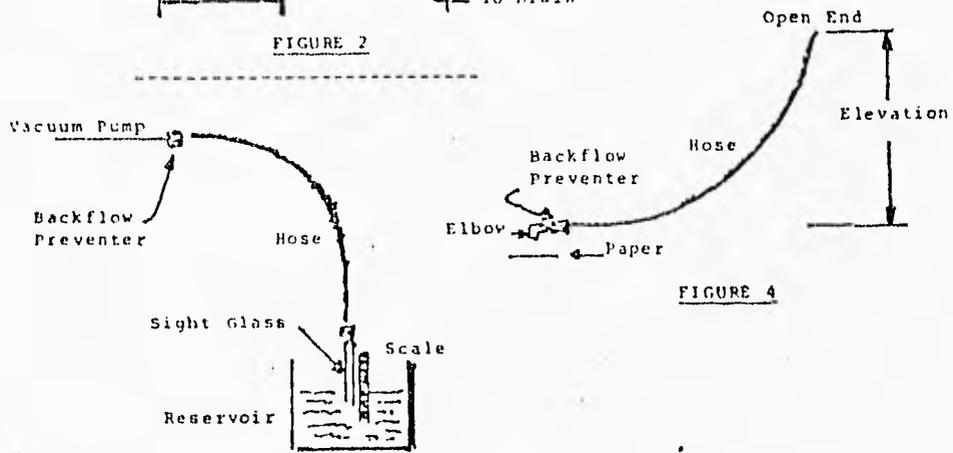
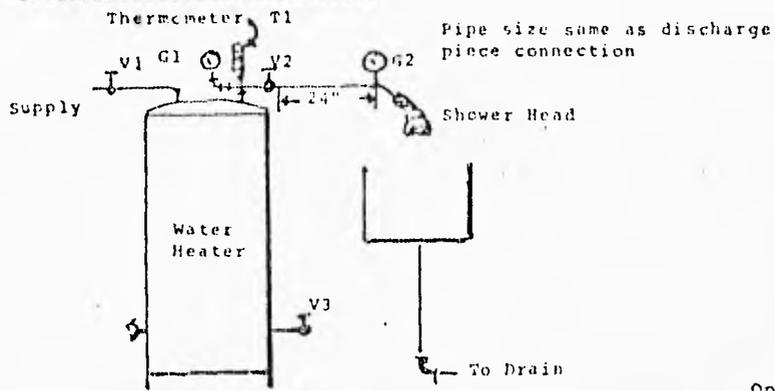
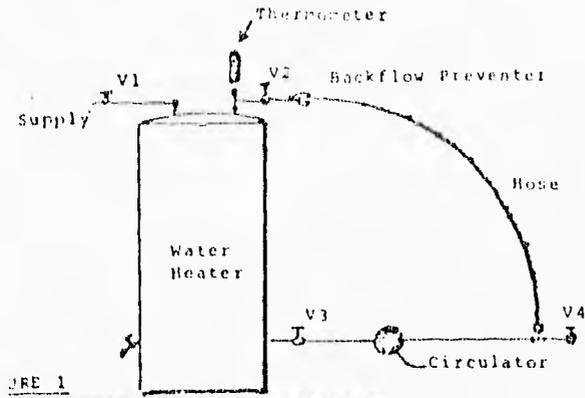
--METHOD OF TEST--

Install the backflow preventer and hose assembly as in Figure 4. Locate the open end of the hose at an elevation of 6 inches (.15 meter) above the center line of the preventer. Place a sheet of white paper below the open end of the elbow. With the air ports sealed closed, fill the hose with colored water. Hold for not less than 5 minutes and observe the paper for indications of leakage through the elbow. If no leakage is observed, slowly raise the open end of the hose to 24 inches (.61 meter). Add water to the hose if necessary to keep it full. Hold for at least 5 minutes and observe for indications of leakage.

- 2.2.2 Back-Siphonage Backflow - There shall be no back-siphonage of water from the downstream piping into the supply piping when the check valve seat or disc is fouled to a partially open position in accordance with the test method described below.

--METHOD OF TEST--

The inlet check valve shall be fouled with a wire of .012" (0.8 mm) diameter. It shall be placed in the appropriate position as shown in Figures 5a, 5b, 5c, or 5d. For any other configuration, the wire shall be placed in a position analogous to those shown. The device shall be installed as in Figure 3, the equipment having the capabilities for producing a vacuum up to 25" (.63 meter) mercury column. A transparent sight glass of 1/2" (12.7 mm) inside diameter shall be connected to the outlet of the device with its lower end immersed in a reservoir of colored water positioned below the device. Vacuums up to 25" (.63 meter) mercury column shall be gradually applied to the inlet of the device and the transparent tube observed for any water rise in it. The vacuum shall then be applied rapidly alternating between 0" (0 mm) and 25" (.63 meter) to create a surge in the line. Any rise in the sight glass in excess of 1/2" (12.7 mm) shall be cause for rejection of the size, type, and/or model of device on test.



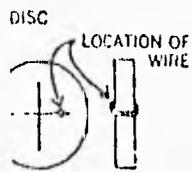


FIG. 5A

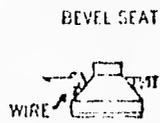


FIG. 5B

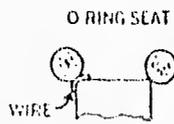


FIG. 5C



FIG. 5D

TEST SECT. 2.7

SECTION III

3.0 DEFINITIONS

BACKFLOW - a reversal of the normal and intended direction of flow of water in a pipe line. (See back pressure backflow and back-siphonage backflow.)

BACKFLOW PREVENTER - a device or means to prevent backflow of water in pipe lines. (See vacuum breaker, hose connection type.)

BACK PRESSURE, water supply system - a pressure applying a force in a direction opposite the normal and intended direction.

BACK PRESSURE BACKFLOW - a reversal of the normal and intended direction of flow caused by back pressure.

BACK-SIPHONAGE - the application of the siphon principle in a water supply line which produces a flow of water in the direction opposite that normally produced by the force of gravity.

BACK-SIPHONAGE BACKFLOW (generally referred to as only back-siphonage) - a condition in a piping system, or portion of a system, constructed in the form of a siphon in which the supply pressure falls to less than atmospheric and the supplied system pressure falls to atmospheric.

BACK-SIPHONAGE BACKFLOW PREVENTER - a device for preventing backflow due to back-siphonage. For this application it must have additional capabilities for preventing back pressure backflow due to low head back pressure. (See vacuum breaker, hose connection type.)

HAND HELD SHOWER, also known as Telephone shower - a mobile shower unit assembly, hand held as one would a telephone, consisting of a flexible hose with backflow preventer and shower head or other accessory.

HAND HELD DISCHARGE PIECE - a type of hand held shower head or other accessory.

SIPHON - a tube or other conduit in the form of an inverted U by means of which water can be caused, by atmospheric pressure, to flow from a vessel up over a barrier at an elevation above the level of water in the vessel and down into another vessel at a lower level.

VACUUM - space devoid of air. (Common use is for any pressure below atmospheric.)

VACUUM BREAKER, hose connection type - a device or means in a water supply line which opens when there is loss of pressure thus allowing air to enter the pipe line at atmospheric pressure and prevent back-siphonage should the supply pressure tend to fall below atmospheric, and which has the added capabilities for preventing back pressure backflow should a pressure in the hose develop in excess of the supply pressure.

Section four. Mechanical, hydraulic and endurance characteristics

14. Mechanical tests for flexible hoses

14.1 The flexible hose shall be mounted as shown in figure 6(a) and a tensile load of 400 N applied in the direction shown.

There shall be no evidence of rupture of the armouring, or failure of the end connections or plastics hose. After this test the hose shall also meet the requirements of the tests specified in 16.1.

14.2 The flexible hose shall be mounted as shown in figure 6(b) and subjected to a force of 100 N in the direction shown. There shall be no evidence of rupture of the armouring, or failure of the end connections or plastics hose. After this test the hose shall also meet the requirements of the tests specified in 16.1.

15. Mechanical test for shower arm

The fixed shower arm shall be capable of withstanding a load of 100 N applied at the centreline of the shower head as shown in figure 7 without permanent deformation or damage.

16. Hydraulic tests

16.1 Flexible hoses. The flexible hose shall be capable of withstanding the following hydraulic tests without subsequent leakage:

- (a) an internally applied hydraulic pressure of 4 bar* for a duration of 60 s with water at ambient temperature;
- (b) an internally applied pneumatic pressure of 2 bar for a duration of 20 s with the hose immersed in water.

16.2 Hose and handsets. When tested at an inlet running pressure of 0.5 bar with hot water at 60 ± 0.5 °C for a

duration of 5 min using the test circuit as shown in figure 1, the manometer being replaced by a suitable pressure gauge, shower heads and handsets shall show no visible reduction in spray pattern efficiency, brought about by permanent deformation of the head or its spray plates.

NOTE. Appropriate safeguards to protect the person conducting this test must be made.

17. Endurance test for swivel joints

17.1 The following test applies to all swivel joints in shower equipment, i.e. shower head ball swivel joints, slide bar swivel joints, handset swivel joints, etc.

17.2 Swivel joints when installed in accordance with the manufacturer's instructions shall be capable of withstanding the following endurance test.

Each swivel joint shall be subjected to 30 000 reversals, each one of which shall be a minimum of 80 % of its available movement. For hydraulic joints the test shall be carried out with water passing through the shower head at 40 ± 10 °C†. At the end of this test, frictional adjustment may be made to the joint, if it is provided, before the acceptance test is applied. The acceptance test shall be that the shower head/handset shall remain in any set position and if applicable, not leak to atmosphere when subjected to water passing through it at 40 ± 10 °C at an inlet running pressure of 1 bar.

* 1 bar = 10^5 N/m² = 100 kPa.

† For lubrication purposes.

Appendix A

Information to be supplied by the purchaser

A.1 Whether the shower equipment is to be used in conjunction with an instantaneous electric water heater or a control valve supplied by a conventional gravity fed water supply system.

A.2 The type of shower outlet required, i.e.:

- (a) fixed;
- (b) swivel;
- (c) shower handset:
 - (1) fixed height;
 - (2) variable height;
 - (3) hand held.

A.3 If a shower handset configuration is required, the length of flexible hose to be supplied, together with the size of the inlet thread connection.

Appendix B

Methods of measuring flow rates

B.1 Principle. The principle of the tests is to measure the flow rate performance of the shower head/handset and its associated feed pipe under the conditions specified in table 1.

B.2 Apparatus

B.2.1 A cold water supply system, consisting of a water supply capable of delivering a flow of water at least 50% in excess of the maximum flow rate of the shower head under test. The test apparatus shall be as shown in figure 1 with the shower head venting directly to the atmosphere.

15 mm copper tube shall be used in the test apparatus and shall be in accordance with table X of BS 2871 : Part 1 : 1971.

The radius of curvature to the centreline in bend *R* shall be 60 ± 10 mm.

B.3 Procedure for determination of minimum flow rate for spray pattern formation

B.3.1 Connect the test apparatus to the cold water supply.

B.3.2 Connect the shower head to be tested to the test apparatus and mount it so that the spray plate is horizontal. When blanking plates are provided these shall not be used under test.

B.3.3 Open the stop valve and increase the flow rate until the shower head until the spray pattern formation is established (see 2.10).

B.3.4 Measure the flow rate.

B.3.5 Close the stop valve.

B.4 Procedure for determination of minimum flow at 0.1 bar

B.4.1 Open the stop valve and adjust the inlet pressure as registered on the manometer to 0.1 bar.

B.4.2 Measure the flow rate.

B.4.3 Close the stop valve.

Appendix C

Method of measuring spray form

C.1 Principle. The principle of the test is to determine whether or not the shower head will deliver a spray of water to the specified requirements.

NOTE: This test does not apply to fixed showers.

C.2 Apparatus

C.2.1 A cold water supply system, consisting of a water supply capable of delivering a flow of water at least 50% in excess of the maximum flow rate of the shower head under test. The test apparatus shall be as shown in figure 1 with the shower head venting directly to the atmosphere. 15 mm copper tube shall be used in the test apparatus and shall be in accordance with table X of BS 2871 : Part 1 : 1971.

The radius of curvature to the centreline in bend *R* shall be 60 ± 10 mm.

C.2.2 Annular gauge, as shown in figure 3.

C.3 Procedure

C.3.1 Connect the test apparatus to the cold water supply.

C.3.2 Connect the shower head to be tested to the test apparatus and mount it so that the spray plate is horizontal. When blanking plates are provided these shall not be used in the test.

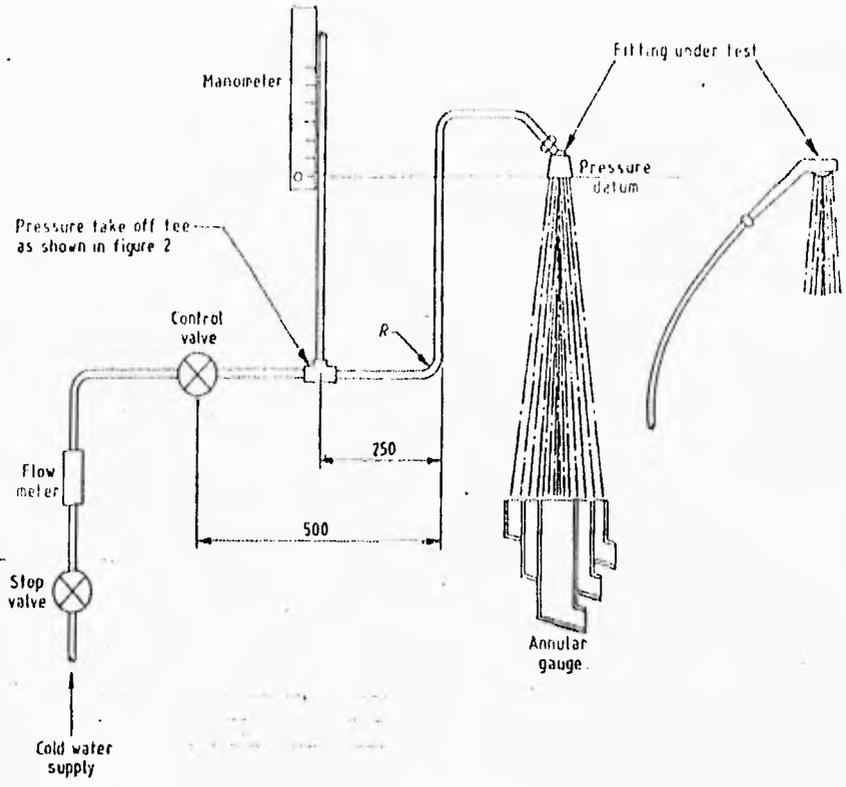
C.3.3 Place the annular gauge underneath the spray head so that the centreline of the spray plate and the centre cylinder are in vertical alignment.

C.3.4 Adjust the control valve to give a steady flow of 0.07 L/s for type 70 shower heads and 0.04 L/s for type 40 shower heads.

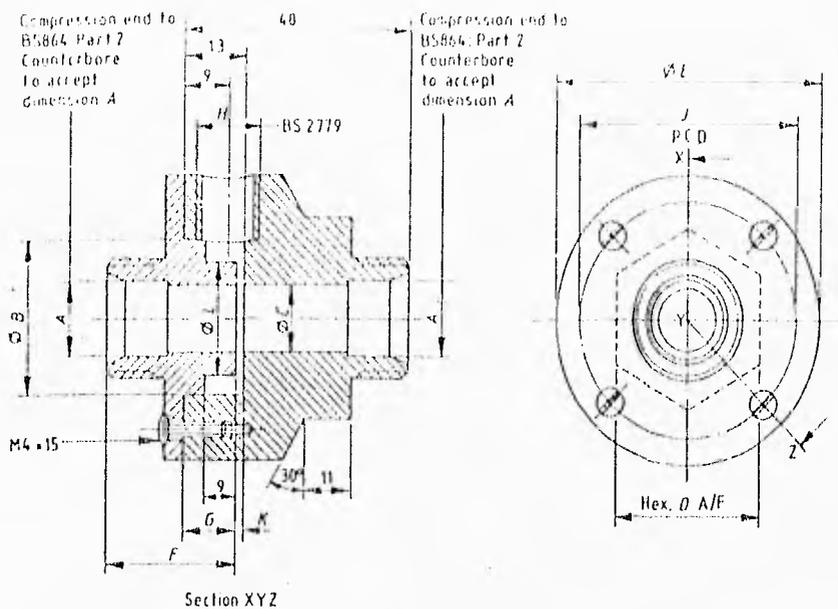
C.3.5 Adjust the vertical distance between the shower head and the annular gauge such that no water falls outside the outer ring.

C.3.6 When the apparatus is set up as above, allow the water to run for a period of 60 s and collect the water flowing into the gauge. Then stop the flow as quickly as possible, preventing any excess water from pouring into the gauge.

C.3.7 Determine the amount of water supplied by the apparatus and the amount collected by each section of the gauge. The totals of the latter shall not differ by more than 5% from the supplied volume.



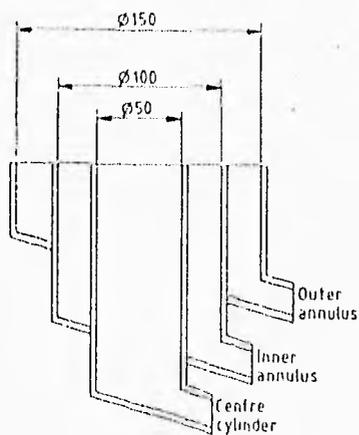
All dimensions are in millimetres.
Figure 1. Spray form test apparatus



NOTE: The drawing is diagrammatic only.
All dimensions are in millimetres.

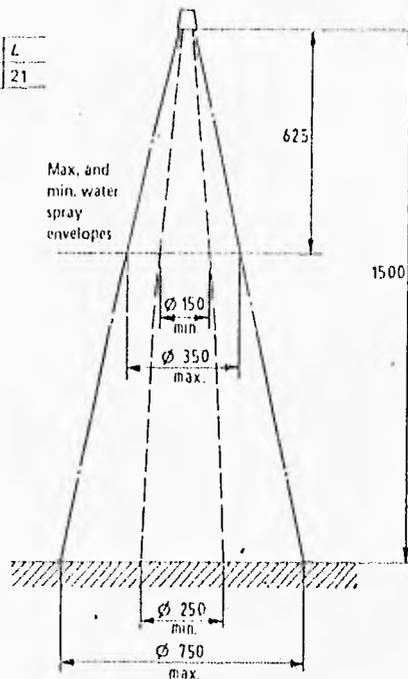
Size	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
1/2	15	31	12.7	33	55	27	12.5	G/4	43	0.5	21

Figure 2. Dimensions of pressure take-off tee

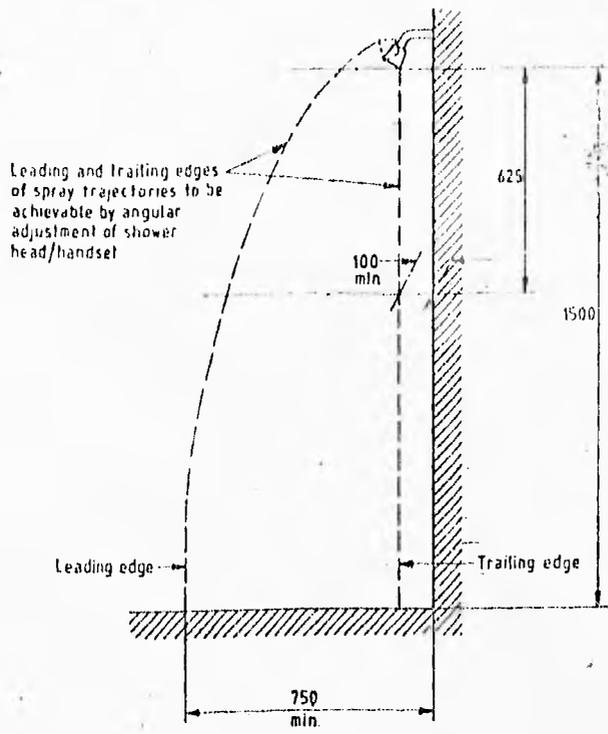


NOTE: Walls of annular gauge to be not more than 1 mm thick.
All dimensions are in millimetres.

Figure 3. Annular gauge



All dimensions are in millimetres.
Figure 4. Shower head/handjet spray trajectories



All dimensions are in millimetres.

Figure 5. Angular adjustment of wetting area

EN 1216 1994, 1994

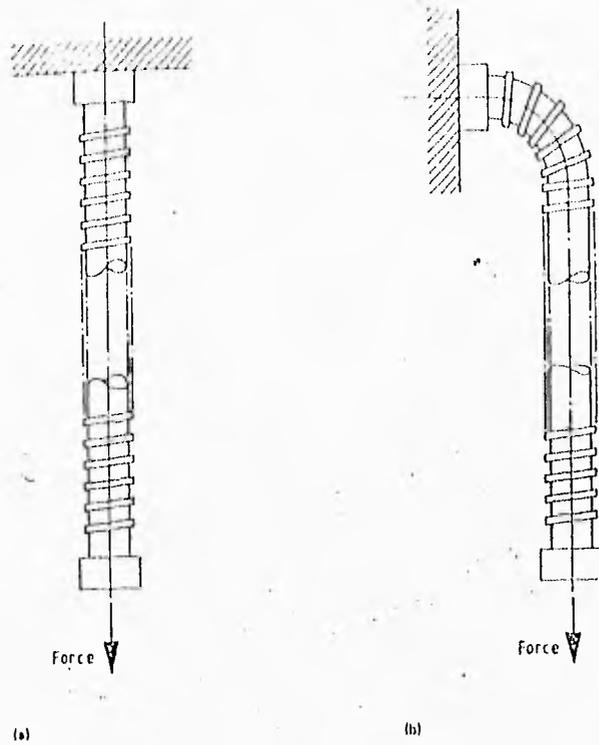


Figure 6. Mechanical tests on flexible hoses

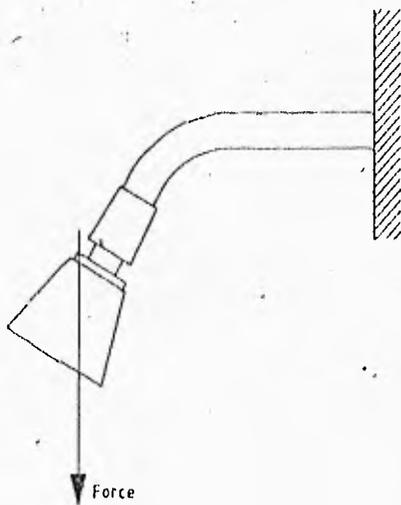


Figure 7. Mechanical test on shower arms

Publications referred to

- BS 1864 Capillary and compression tube fittings of copper and copper alloy
Part 2 Metric units
- BS 1010 Draw-off taps and stopvalves for water services (overflow pattern)
Part 2 Draw off tap and above ground stopvalves
- BS 1324 Electroplated coatings of nickel and chromium
- BS 1415 Mixing valves
Part 1 Non-thermostatic, non-compensating mixing valves
- BS 2779 Pipe threads where pressure tight joints are not made on the threads
- BS 2871 Copper and copper alloys. Tubes
Part 1 Copper tubes for water, gas and sanitation
- BS 4601 Electroplated coatings of nickel plus chromium on plastics materials
- BS 5412 Specification for the performance of draw off taps with metal bodies for water services
- BS 5413 Specification for the performance of draw off taps with plastics bodies for water services
- BS 6340 Shower units
Part 1 Guide on choice of shower units and their components for use in private dwellings
*Part 2 Specification for the installation of shower units
†Part 3 Specification for prefabricated shower enclosures
Part 5 Specification for prefabricated shower trays made from acrylic material
Part 6 Specification for prefabricated shower trays made from porcelain enamelled cast iron
Part 7 Specification for prefabricated shower trays made from vitreous enamelled sheet steel
†Part 8 Specification for prefabricated shower trays made from glazed ceramic
- DD 82 Specification of requirements for suitability of materials for use in contact with water for human consumption with regard to their effect on the quality of water

* Referred to in the forward only.

† In course of preparation.

For information about BSI services relating to third party certification to suitable British Standard product specifications, schemes for the registration of firms of assessed capability, testing and inspection facilities, please contact the Director, Quality Assurance Division, BSI, Marylands Avenue, Hemel Hempstead, Herts HP2 4SQ. Tel. Hemel Hempstead 3111.

BS 6340: Part 4: 1984

This British Standard, having been prepared under the direction of the Building Services Standards Committee, was published under the authority of the Board of BSI and comes into effect on 31 January 1984.

© British Standards Institution, 1984
ISBN 0 580 13681 3

British Standards Institution
Incorporated by Royal Charter, BSI is the independent national body for the preparation of British Standards. It is the UK member of the International Organization for Standardization and UK sponsor of the British National Committee of the International Electrotechnical Commission.

Copyright
Users of British Standards are reminded that copyright subsists in all BSI publications. No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission in writing of BSI. This does not preclude the free use, in the course of implementing the standard, of necessary rights such as symbols and size, type or grade designations. Enquiries by post should be addressed to the Publications Manager, British Standards Institution, Linford Wood,

Milton Keynes MK14 6LE. The usual form for electronic enquiries (CPC) 339-33 and for fax 825177.

Contract requirements
A British Standard does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users of British Standards are responsible for their correct application.

Revisions of British Standards
British Standards are revised, when necessary, by the issue either of amendments or of revised editions. It is important that users of British Standards should ascertain that they are in possession of the latest amendments or editions. Information on all BSI publications is in the *BSI Catalogue*, supplemented each month by *BSI News* which is available to subscribing members of the Institution and gives details of new publications, revisions, amendments and withdrawn standards. Any person who, when making use of a British Standard, encounters an inaccuracy or ambiguity, is requested to notify BSI without delay in order that the matter may be investigated and appropriate action taken.

The following BSI references relate to the work on this standard:
Committee reference SEB/37 Draft for comment BD12310 DC

Committees responsible for this British Standard

The preparation of this British Standard was entrusted by the Building Services Standards Committee (SEB/1) to Technical Committee SEB/37 upon which the following bodies were represented:

Association of Manufacturers of Domestic Electrical Appliances
Association of Manufacturers of Domestic Unvented Supply Systems Equipment
British Bath Manufacturers' Association
British Ceramic Tile Council
British Gas Corporation
British Plastics Federation
Chartered Institution of Building Services
Consumer Standards Advisory Committee of BSI
Consumers' Association

Council of British Ceramic Sanitaryware Manufacturers
Department of Health and Social Security
Department of the Environment (Building Research Establishment)
Department of the Environment (Property Services Agency)
Disabled Living Foundation
Fist Glass Manufacturers' Association
Institute of Plumbing
Institution of Gas Engineers
National Brassfoundry Association
National Federation of Building Trades Employers
National Home-Building Council
Plastic Bath Manufacturers Association
Royal Institute of British Architects
STC Water Regulations and Fittings Scheme

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date of issue	Text affected

British Standards Institution • 2 Park Street London W1A 2BS • Telephone 01-629 9000 • Telex 266933

METODOLOGIA DE EVALUACION PARA LAS REGADERAS AHORRADORAS DE AGUA

LAS PRUEBAS A LAS QUE SE SOMETEN LAS REGADERAS CONSIDERAN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

1. PRESION DE ALIMENTACION KG/M^2
2. GASTO (CONSUMO) L/MIN.
3. ABERTURA DE VALVULA DE PASO
4. ABERTURA DE CONO DE AGUA
5. TRAYECTORIA DE CONO DE AGUA

1. PRESION DE ALIMENTACION.

EL DISPOSITIVO SE SOMETE A 100 PRUEBAS COMO MINIMO CON CUATRO RANGOS DIFERENTES DE PRESION; 0.50, 1, 1.50 y 2 KG/CM^2 COMO PRESION MINIMA -- 0.50 KG/CM , REQUERIDO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE REGADERAS NORMALES, SE PUEDE MANEJAR CON PRESIONES MAS ALTAS HASTA LLEGAR A LA QUE PERMITA CONDICIONES EFECTIVAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA REGADERA QUE SE EVALUE.

ES NECESARIO MANEJAR RANGOS DE PRESION DE PRUEBAS DE DECIMOS (0.10) DE KG/CM^2 , QUE DETERMINA MAYOR PRECISION DE LA EVALUACION.

SISTEMA DE ALIMENTACION
LA PRESION GENERADA POR UNA BOMBA CENTRIFUGA, SE CONTROLA POR UNA VALVULA DE AGUJA O DE BOLA Y CON LA MEDICION DE UN MANOMETRO LOCALIZADO EN LA SALIDA DE LA ALIMENTACION A LA REGADERA QUE PERMITA HACER UN AJUSTE MINIMO DE CAIDA DE PRESION POR FRICCION DE CONEXIONES.

2. GASTO (CONSUMO)

EL GASTO SE MIDE POR MEDIO DE UN ROTAMETRO (MEDIDOR DE FLUJO) CON RANGO DE MEDICION LITROS/MIN. LA FORMA DE MEDICION DEL CONSUMO O GASTO SE REALIZA COMO SIGUE. SE PROCEDE AL ARRANQUE DE LA BOMBA Y SE DETERMINA LA PRESION DE PRUEBA POR MEDIO DEL CONTROL DE LA VALVULA DE AGUJA O DE BOLA, HASTA SU ESTABILIZACION EN LA MISMA EN LA CARATULA DEL MANOMETRO (LA AGUJA INDICADORA DE MANOMETRO ESTABLED). POSTERIORMENTE SE TOMA LA LECTURA EN ROTAMETRO DEL GASTO O CONSUMO DE LA REGADERA.

3. ABERTURA DE LA VALVULA DE PASO.

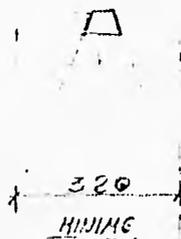
SE MANEJAN CUATRO ABERTURAS DE LA VALVULA DE PASO A PRESION CONSTANTE -- (A PRESIONES 0.50, 1.0, 1.50 y 2 KG/CM²) Y ABERTURAS DE 25%, 50%, 75%, y 100%, EN LAS QUE SE OBSERVA UN CAMBIO MINIMO EN EL GASTO. SE REALIZAN 20 PRUEBAS A PRESION CONSTANTE CON VARIACION DE ABERTURA. EN REALIDAD SE TOMAN 5 MEDICIONES CON UNA MISMA ABERTURA Y PRESION.

SE CONSIDERA PARA UNA MEJOR APRECIACION Y DISMINUCION DE ERROR REALIZAR COMO MINIMO 10 LECTURAS O MAS DE PRUEBA CON ABERTURA Y PRESION IGUAL. - QUE NOS DARIA 40 MUESTRAS, MINIMO A PRESION CONSTANTE.

4. ABERTURA DE CONDO DE AGUA.

PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DE LA REGADERA SE DEBE EVALUAR EL DIAMETRO DEL CONDO DE LA CASCADA PRODUCIDO POR LA MISMA. TENIENDO EN CUENTA LAS PROPORCIONES DEL CUERPO HUMANO SE DEBE CONSIDERAR DIMENSIONES REQUERIDAS SEGUN EL CROQUIS.

560



1500

ACOT: mm

FORMA DE EVALUACION.

EN FUNCIONAMIENTO LA REGADERA SE TOMAN LAS MEDIDAS DEL CONO GENERADO POR LA CASCADA, HACIENDO EL REGISTRO EN LAS PRESIONES 0.5, 11.00, 1.50 y -- 2.00 KG Y CON GASTOS DE TABLA DE EVALUACION.

5. TRAYECTORIA DE CONO DE AGUA.

SE DEBE DETERMINAR LA TRAYECTORIA DE CONO DE AGUA. EN RELACION A UN PLANO PERPENDICULAR A PISO Y A PLANO DE INSTALACION DE REGADERA, CONSIDERANDO LA ANTROPOMETRIA DEL CUERPO HUMANO. CONSIDERANDO COMO TRAYECTORIA MAXIMA Y MINIMA LAS DIMENSIONES DEL CROQUIS SIGUIENTE.



ACOT: 10.11.11

FORMA DE EVALUACION.

DURANTE LA EVALUACION DE PRESION Y GASTO SE TOMA LA DIMENSION DE TRAYECTORIA, CON RESPECTO AL PLANO PERPENDICULAR A PISO Y A PLANO DE INSTALACION DE REGADERA.

OBSERVACIONES.

AUNQUE TECNICAMENTE POSIBLE, LA MEDICION DE LOS RENDIMIENTOS FISICOS DE LAS RECADERAS, ES IMPORTANTE LA TRAYECTORIA Y COBERTURA DEL ADANICO DE AGUA PRODUCIDA POR ESTA, PORQUE ES EN ULTIMA INSTANCIA LO QUE DETERMINA EL NIVEL DE ACEPTACION Y LO MAS IMPORTANTE LA DIFUSION DE SU USO.

términos del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Artículo 20.—Con el propósito de facilitar la lectura de consumo de agua potable, el Departamento instalará la toma correspondiente de los predios, giros mercantiles o industrias, de tal forma que el aparato medidor quede ubicado a la entrada del inmueble en forma visible.

En los edificios de departamentos, viviendas, o locales, por cada departamento, vivienda o local, deberán solicitarse la instalación de un aparato medidor.

Artículo 21.—Los derechos por servicio de agua potable se causarán a partir de la fecha en que se haya instalado la toma respectiva, en los términos que fije la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal.

Artículo 22.—Para solicitar la baja y retiro de una toma, se deberá presentar una solicitud en los mismos términos que la solicitud de instalación, señalando expresamente la causa.

El procedimiento será similar al seguido en casos de instalación de la toma.

Artículo 23.—El Departamento por conducto de la Tesorería llevará un registro actualizado y fehaciente de las tomas de agua, que contendrá los siguientes datos:

- I.—Ubicación del predio, uso o giro en que se halle instalada la toma;
- II.—Nombre del interesado;
- III.—Fecha de instalación de la toma;
- IV.—Diámetro de la toma;
- V.—Número, diámetro y fecha de instalación del medidor y en su caso, la fecha de su cambio o de su bajo, derivaciones de la toma, y
- VI.—Los demás que se requieran en cada caso.

Capítulo III

Del Uso Responsable, Racional y Eficiente del Agua.

Artículo 24.—Los usuarios deberán mantener en buen estado sus instalaciones hidráulicas interiores a fin de evitar el desperdicio de agua.

Artículo 25.—Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios de los predios, casas habitación, giros mercantiles e industrias deberán tener llaves de cierre automático o dispositivos economizadores de agua.

Los excusados tendrán una descarga máxima de seis litros en cada servicio; las regaderas tendrán una descarga máxima de diez litros por minuto; los mingitorios tendrán una descarga máxima de cuatro litros por servicio. Todos estos muebles deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana y contarán con dispositivos de apertura y cierre de agua que evite su desperdicio. Los lavabos y fregaderos tendrán llaves con dispositivos economizadores de agua para que su

descarga no sea mayor de diez litros por minuto.

Todos los muebles de baño y accesorios sanitarios que se distribuyan o comercialicen en el Distrito Federal, deberán reunir los requisitos técnicos especificados en este artículo.

Artículo 26.—Respecto de las casas-habitación, construidas antes de la entrada en vigor del presente Reglamento, las medidas señaladas en el Artículo anterior se llevarán a efecto de acuerdo con las especificaciones del programa de sustitución de muebles o instalación de aditamentos sanitarios que lleve a cabo el Departamento, con la participación de la Asamblea de Representantes del Distrito Federal.

Artículo 27.—Las albercas de cualquier volumen, deberán contar con equipos de filtración, purificación y recirculación del agua.

Artículo 28.—Las fuentes ornamentales deberán contar con equipos de recirculación del agua.

Artículo 29.—El desperdicio provocado por fugas intradomiciliarias no reparadas oportunamente, así como el que resulte de mantener innecesariamente abiertas una o más llaves de agua, será sancionado en los términos de este Reglamento.

Artículo 30.—Se prohíbe el uso de manguera para el lavado de vehículos automotores y vía pública. En los establecimientos, giros mercantiles e industrias, se estará a lo establecido en el Artículo 77 de este Reglamento.

Artículo 31.—Se prohíbe el uso de agua potable en los procesos de compactación, riego de parques y jardines públicos, así como campos deportivos. En estos casos, se deberá solicitar el suministro de agua residual tratada al Departamento.

Artículo 32.—Las instalaciones hidráulicas interiores de un predio, conectadas directamente con las tuberías del servicio público de agua potable, no deberán tener conexión con tuberías para el abastecimiento de agua obtenida por medio de pozos particulares.

Artículo 33.—Todo acto encominado a obtener el agua de las redes públicas en forma clandestina, será sancionado de conformidad con las leyes respectivas.

Artículo 34.—Los tinacos, cisternas y tanques de almacenamiento de agua potable deberán tener sus respectivas tapas, a fin de evitar la contaminación del contenido. Periódicamente se realizará la limpieza de tanques, tinacos y cisternas.

Artículo 35.—En las tuberías de las instalaciones hidráulicas interiores de los predios conectadas directamente con las tuberías de distribución de las redes públicas, no deberán usarse llaves de cierre brusco. La autoridad podrá autorizarlas siempre y cuando se instalen amortiguadores de golpe de ariete.

En ningún caso se podrán instalar bombos que succionen agua en forma directa de la red de distribución.