

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

Azcapotzalco

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

TAPA IRIS DIAFRAGMA

SISTEMA CONTROLADOR ALTERNATIVO DE CIERRE Y APERTURA PARA TAPA DE ALCANTARILLA DE LA RED DE DRENAJE PÚBLICO

Sergio Cerón Escutia

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Industrial Asistido por Computadora

Miembros del Jurado:

Mtro. José Antonio Abad Sánchez
Profesor del Taller de Diseño III

Mtro. Carlos Angulo Álvarez
Mtro. Roberto Bernal Barrón

México D.F.
noviembre del 2010

A mis padres Luciano y Julia

A mis hermanos: Rosa Ma., Ma. de Lourdes, Ma. Cristina, José Luis, Jesús, Silvia, Beatriz, Norma y
Carlos Alberto

A mis cuñados: Rigoberto Juárez, Carlos Peralta (†), Laura Nieto, Josefina Mayo, Rosalío Martínez, Elvia
Álvarez, Sergio Díaz

A mis sobrinos: José Adrián, Carmen Susana, Ana Rocío, Cynthia Minerva, Mónica, Abraham, Carolina,
Meztlí Xochiquetzal, Emmanuel, Víctor, Saúl, Felipe Adolfo, Luis Eduardo, Valeria, Mariela y extras:
Fátima y "Goyita"

Gracias a Dios

“I read the news today oh, boy
Four thousand holes in blackburn, lancashire
And though the holes were rather small
They had to count them all
Now they know how many holes it takes to fill the Albert Hall
I'd love to turn you on”

(“*A day in the life*” Lennon & Mc Cartney)

RESÚMEN

El propósito del presente trabajo fue el de concebir una solución para atacar el problema de la ausencia de tapas de las alcantarillas del tipo *Manhole* o “pozo de visita” en la vía pública de la Ciudad de México.

Para tal efecto se planteó la elaboración de una especie de tapa que incorpora un mecanismo de cierre y apertura conocido como iris-diafragma, al agujero que conforma la entrada de una alcantarilla, como un modo alternativo para abrir y cerrar dicho espacio sin necesidad de retirarla de su sitio.

Se realizó una serie de experimentos a pequeña escala en cuanto al número de aspas que conformarían el mecanismo del iris-diafragma, para determinar el modelo adecuado y poder reproducir el movimiento de cierre y apertura; con ello, se obtuvo la información necesaria para hacer un modelo a escala 1:1 en madera, mismo que confirmó el funcionamiento esperado.

La propuesta plantea la posibilidad de sustituir las tapas de las alcantarillas del tipo *Manhole* o “pozo de visita” convencionales de la Ciudad de México y zona conurbada, por este nuevo mecanismo para evitar, por un lado, su desaparición y por el otro facilitar la reposición y manipulación por parte del personal de obras públicas o de la dependencia a cargo.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
Justificación	
ANTECEDENTES	5
Alcantarillados.	
Clasificación de los alcantarillados	
Tapas de alcantarilla	
Diafragma	
MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE	10
METODOLOGÍA	12
Objetivo general	
Objetivos particulares	
Hipótesis	
Método de Trabajo	
PROPUESTA DE DISEÑO	16
EXPOSICIÓN DE RESULTADOS	18
Planos	
CONCLUSIONES	27

BIBLIOGRAFÍA		28
ANEXOS		30
Anexo 1	Elemento – problema – diseño	31
Anexo 2	Matriz de interacción bidireccional	35
Anexo 3	Enunciados resultantes	36
Anexo 4	Matriz de evaluación	38
Anexo 5	Orden de prelación	38
Anexo 6	Enunciado resultante de la matriz de evaluación	39
Anexo 7	Analogías	40
Anexo 8	Bocetos	42
Anexo 9	Experimentación	43
CURRÍCULUM VITAE DEL AUTOR		48

INTRODUCCIÓN

El equipamiento o mobiliario urbano de las metrópolis como la Ciudad de México, implica una atención y continuo mantenimiento; bancas, botes de basura, buzones, paraderos de autobús y tapas de alcantarilla, entre otros, generan una serie de gastos y demanda que en muchas ocasiones las autoridades correspondientes no pueden atender en tiempo y en forma.

El hecho de que se encuentren expuestos y a la intemperie, los hace vulnerables a cualquier tipo de maltrato y deterioro, pudiendo ir desde un desgaste por el uso continuo, hasta ser objeto de vandalismo, pasando por los accidentes y su exposición al medio ambiente.

Un claro ejemplo de este tipo de casos está representado por la falta de tapas de alcantarilla en muchas calles de la Ciudad de México y sus alrededores. Es común encontrar un “agujero” en mitad de la avenida y ver la serie de problemas que genera y la manera que los ciudadanos tienen para “paliarlo”, colocando una “señalización” para prevenir el peligro como cajas de madera (huacales), llantas usadas, botes, palos de escoba, etc. Al cabo de un buen tiempo, cuando la situación es por demás exasperante y después de muchos reportes, las autoridades realizan la reposición de la tapa, enviando para tal fin, a una cuadrilla de cinco a ocho trabajadores.

La desaparición de las tapas (sobre todo de hierro), no siempre es por el natural desgaste o por accidentes, también tiene su origen en el vandalismo y el hurto, ya que son estropeadas a propósito o bien, se transforman en objeto de robo por parte de personas que se dedican al comercio ilícito del metal, vendiéndolas como chatarra.

Aparentemente no representa mayor problema la reposición de las tapas, pero en una escala macro y ya entrando en números, nos encontramos con que se trata de algo muy serio al tomar en cuenta las consecuencias que tienen impacto directo en la ciudadanía y en los gobiernos locales que administran la ciudad.

En este trabajo se contempla dar solución al problema de desaparición de tapas de alcantarilla del tipo *Manhole* o “pozo de visita” (y en general de tapas de registros varios como de la luz, del teléfono o del gas, entre otros), mediante el rediseño de las mismas ,siendo la propuesta: una cubierta de hierro que no necesita retirarse de su sitio para poder tapar o destapar un agujero (con lo que se elimina la posibilidad de su robo), ya que incorpora un mecanismo de cierre y apertura producido por el movimiento de dos o cinco aspas, denominado “iris-diafragma”.

Esta nueva tapa sugiere la posibilidad de revisar y reorganizar el sistema de drenaje y alcantarillado de las ciudades, con el fin de efficientar su trabajo y de obtener otra perspectiva acerca de cómo vivir y convivir en las urbes. Y quién sabe, tal vez cambie el modo, la planeación y la concepción de construcción de las ciudades, por lo que estaríamos hablando de su aplicación en el mundo construido.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Desaparición de las tapas de alcantarilla en las calles y avenidas de algunas colonias de la Ciudad de México y su zona conurbada”.

Es frecuente encontrar coladeras sin tapa (y de registros en general) en las calles y avenidas de la Ciudad de México y sus alrededores debido, en parte, a que al estar hechas de hierro colado, son objeto de comercio ilícito de metal en lugares en donde se compra chatarra, o bien, aquéllas se llegan a destruir con el paso constante de vehículos pesados o de la gente, por ser de baja calidad el material con el que están fabricadas. Esto constituye un serio peligro para el ciudadano, el cual puede caer en el hoyo que se produce.

Justificación:

Uno de los graves problemas que afectan a las grandes urbes como la Ciudad de México, es la desaparición de las tapas de alcantarilla. Esto representa a la larga un gasto significativo para el municipio, ayuntamiento o gobierno local y un gran peligro para los ciudadanos (peatones y automovilistas).

Se hace necesario experimentar con formas alternas de poder solucionar esa problemática, ya sea mediante procedimientos, mecanismos u objetos que cumplan con la misma función pero mejores en cuanto a su diseño y funcionamiento.

Se requiere diseñar una tapa para alcantarilla, que no precise su retiro del lugar donde sea colocada, dotada de un mecanismo de apertura y de cierre que permita el ingreso al espacio interior, de fácil manejo y que sea resistente y durable (que no se destruya fácilmente).

Pensando en que los resultados pueden ser altamente efectivos y positivos, su aplicación podría extenderse a otro tipo de registros como los de la luz, del gas, del teléfono, etc. para su implementación a corto y mediano plazo, primero en las calles de la Ciudad de México y zona conurbada y a largo plazo en las demás ciudades de México y del mundo.

ANTECEDENTES

Alcantarillados.

Las grandes urbes así como pequeños asentamientos urbanos precisan de redes de alcantarillados diversos para evacuar los desechos creados a partir del consumo de agua potable. El complejo sistema está compuesto (además de las tuberías), de una parte importante llamada *tapa* o cubierta, la cual resguarda no sólo el contenido del tubo, sino que asegura que objetos o personas caigan o ingresen en ellos, dando continuidad a la superficie sobre la cual se encuentran.

“El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales de la zona metropolitana y de los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias. De acuerdo a las necesidades actuales de la ciudad y de los reglamentos existentes en materia de control ambiental, se ha optado por separar los sistemas de alcantarillado que por años su tendencia fue de construirlos combinados por razones económicas y técnicas que en su tiempo se justificaban.

Es evidente que entre los diferentes tipos de alcantarillado hay situaciones técnicas comunes, como son el diseño hidráulico, profundidades, especificaciones de construcción, etc.”

“Clasificación de los alcantarillados

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen

A) ALCANTARILLADO SANITARIO: Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias.

B) ALCANTARILLADO PLUVIAL: Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser infiltración, almacenamiento ó depósitos y cauces naturales.

C) ALCANTARILLADO COMBINADO: Es el sistema que capta y conduce simultáneamente al 100% las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración.

D) ALCANTARILLADO SEMI-COMBINADO: Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona (s), que se consideran excedencias, que serían conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial y/o de infiltración, para no ocasionar inundaciones en las vialidades y/o zonas habitacionales.

Es importante hacer la aclaración de que... al hacer referencia a subcolectores y colectores nos referimos a los componentes del sistema que cumplen esa función exclusivamente dentro del área objeto de estudio, ó sea que drenará una área en particular. Por lo que al tratarse de colectores y subcolectores que su objetivo sea el de atravesar varias zonas ó áreas en estudio para su drenado, estos pueden ser responsabilidad en cuanto a proyecto y construcción del Gobierno del Estado, a través de su Departamento de Obras Publicas...”¹.

Tapas de alcantarilla

Wikipedia define al *mobiliario urbano* (a veces llamado también equipamiento urbano, o elementos urbanos) como: “... el conjunto de objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública para varios propósitos. En este conjunto se incluyen bancos, marquesinas, papeleras, barreras de tráfico, buzones, bolardos, paradas de autobús, cabinas telefónicas, entre otros. Generalmente son instalados por

¹ <http://www.siapa.gob.mx/capitulos/Capitulo3.1.htm>

los ayuntamientos para el uso del vecindario, o bien adjudicándolos a un privado para que éste obtenga beneficios explotando la publicidad en la vía pública. Las variables más importantes consideradas en el diseño del mobiliario urbano son, cómo éste afecta la seguridad de la calle, la accesibilidad y el vandalismo.”²

Entre ellos se ubican las tapas de alcantarilla. En el DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA en su Vigésima segunda edición se encuentran catorce acepciones de la palabra tapa, siendo una de ellas “Tapa (Quizá del gót. *tappa). 1. f. Pieza que cierra por la parte superior cajas o recipientes.”³

De manera que una tapa de alcantarilla sería: “*una pieza que cierra por la parte superior de un conducto que transporta las aguas residuales a una planta de tratamiento o a otro punto de descarga y que forma parte del mobiliario urbano, al encontrarse en la vía pública*”

Diafragma

El diafragma (Del lat. diaphragma, y este del gr. $\delta \iota \acute{\alpha} \phi \rho \alpha \gamma \mu \alpha$), es un dispositivo que regula la abertura de un sistema óptico. Suele ser un disco o sistema de aletas dispuesto en el objetivo de una cámara de forma tal que restringe el paso de la luz, generalmente de forma ajustable. Las progresivas variaciones de abertura del diafragma se especifican mediante el número f , que es la relación entre la longitud focal y el diámetro de abertura efectivo.

El diafragma es la parte de la cámara que determina el tamaño de la abertura. Los primitivos diafragmas ajustables consistían en una pletina metálica con varios orificios de tamaños diferentes que se deslizaba o giraba ante el objetivo. Actualmente

² http://es.wikipedia.org/wiki/Mobiliario_urbano

³ http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=tapa

casi todos los diafragmas ajustables adoptan el diseño llamado iris, que consiste en un juego de laminillas metálicas imbricadas que determinan entre sí una abertura de forma aproximadamente circular y diámetro continuamente variable que se controla por medio de un anillo dispuesto en el cuerpo del objetivo.

El diafragma puede ir montado por delante o por detrás de aquel, aunque en los diseños compuestos va casi siempre en el centro del sistema óptico. El llamado diafragma-obturador es un mecanismo similar en el que las laminillas pueden cerrar por completo la abertura y combinan así en un solo dispositivo las funciones del diafragma y el obturador. Esta disposición impide naturalmente la lectura y encuadre a través del objetivo.⁴

⁴ <http://www.luisbonilla.com/gratis/fotografia/diafragma.htm>

MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE

En relación al tema de las tapas de alcantarilla, encontramos que al momento, en el mundo su uso está generalizado y centrado en la tapa convencional de forma circular, aunque hay de diversos tamaños (20, 30, 40 cm), formas (cuadrada, triangular, oval, etc.) y materiales (hierro, cemento, plástico de alta resistencia), la mayoría emplea la tapa circular, de hierro y de 60 cm. de diámetro para las alcantarillas del tipo *Manhole* o “pozo de visita”, ya sea con rejilla o “ciega” (sin orificio alguno).

Resulta curioso encontrar en algunas partes del mundo, tapas de alcantarilla decoradas, una serie de manifestaciones artísticas que van desde el grabado y la reproducción de objetos como rines de autos en Europa, hasta la pintura con funciones informativas como las existentes en Japón. Sin embargo, nada hasta el momento que indique un diseño funcional y distinto a un sistema de tapar y destapar de forma regular como se hace normalmente, hablando de tapas de alcantarilla.

Encontramos el uso del iris-diafragma para el control de ciertos flujos como la luz y el agua, en áreas como la fotografía y la medicina, pero no como mecanismos que permitan cubrir un agujero.

Es por eso que se propone el diseño de una tapa de alcantarilla del tipo *Manhole* con algún mecanismo de seguridad y que permita cubrir o descubrir el agujero, sin mucha dificultad.

METODOLOGÍA

Objetivo general:

Diseñar una tapa de alcantarilla del tipo *Manhole* o “pozo de visita” que puede transportar aguas residuales y pluviales, dotada con un sistema de control de apertura y cierre basado en el movimiento de un iris-diafragma, con la finalidad de evitar su retiro y el hecho inmediato de que se produzca “un agujero” en la vía pública.

Objetivos particulares:

- Solución del diseño general del mecanismo, indicando cada uno de sus componentes.
- Experimentación y optimización de cada una de las partes, estudiando su funcionamiento individual, tratando de obtener los mejores rendimientos.
- Ensamble del prototipo de ferretería para comprobar físicamente que el artefacto funciona.
- Diseño de piezas específicas del mecanismo, así como la estructura en general.
- Realización de un modelo escala 1:1 en madera.
- Análisis y experimentación con el ensamble completo para conocer las variables de su funcionamiento y saber los parámetros mínimos y máximos de su rendimiento.
- Realización del dibujo de planos con medidas específicas de cada uno de los componentes.
- Determinación del proceso para ensamblado.
- Presentación de la tapa iris-diafragma.

Hipótesis:

El diseño y la fabricación de una tapa para alcantarilla del tipo *Manhole* o “pozo de visita”, dotada con un mecanismo de apertura y cierre como el del iris-diafragma, funcionará en una escala 1:1.

Método de Trabajo

Definición del problema

Comparación de distintos problemas y selección de uno en específico.

Investigación analógica

Análisis de problemas similares, y el funcionamiento de cada uno.

Información temática

Recopilación de información de utilidad para el desarrollo.

Requerimientos de diseño

Mención de las características tentativas con las que deberá contar el mecanismo.

Experimentación

Pruebas con cada una de las partes con los que debe de contar el mecanismo, por separado, y en conjunto.

Ajustes y cambios

Realizar los cambios pertinentes y reajustes de las piezas necesarias para su mejor funcionamiento.

Ensamblés

Ensamble del modelo de ferretería para la demostrar el funcionamiento.

Pruebas

Realización de pruebas pertinentes con el modelo de ferretería y descripción de los avances.

Diseño de piezas específicas

Cambio de piezas y diseño para mejorar su funcionamiento.

Diseño de estructura

Estudio de la forma que contiene el mecanismo.

Planos

Dibujo de cada uno de los componentes del mecanismo y del ensamble.

Documento final

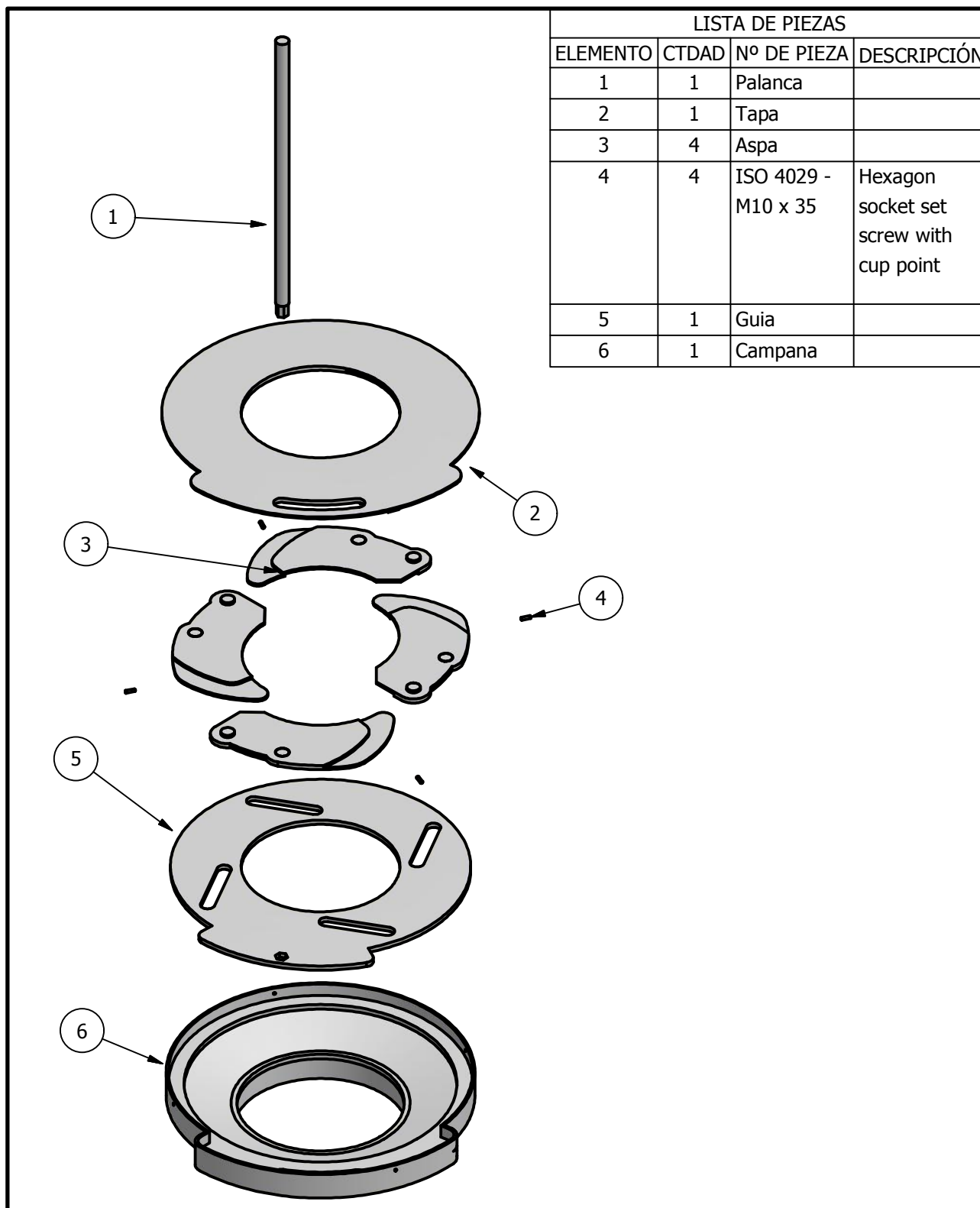
Estructuración del documento final para su presentación e impresión.

PROPUESTA DE DISEÑO



La propuesta la constituye una tapa de alcantarilla del tipo *Manhole* o “pozo de visita” hecha en hierro, la cual, mediante un mecanismo compuesto por una serie de placas o aspas articuladas que conformen una superficie circular, se ensanche o se estreche, permitiendo el control gradual de cierre y apertura de la misma sin necesidad de retirarla de su sitio, con miras a sustituir las tapas convencionales, existentes hoy día en la Ciudad de México y sus alrededores.

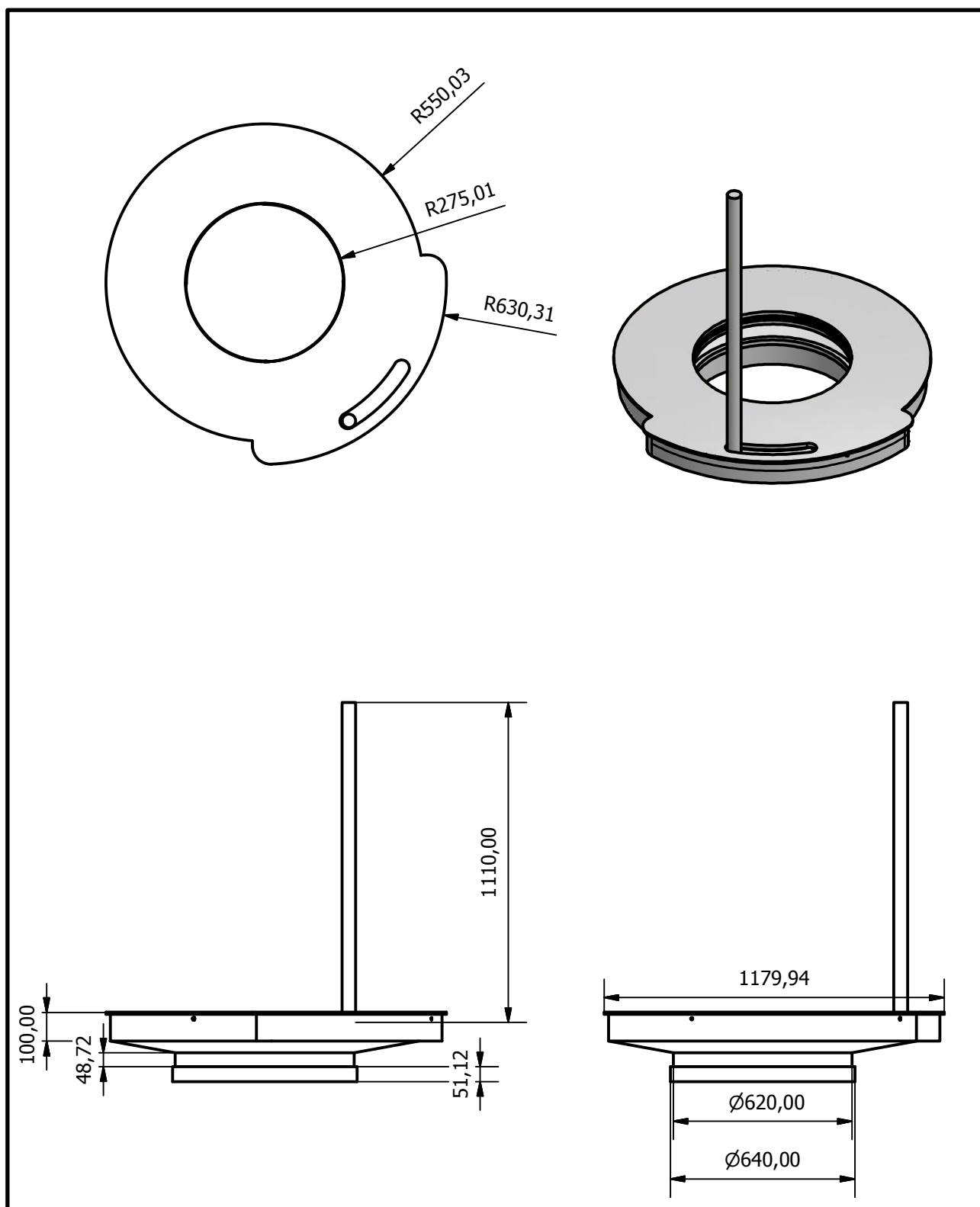
Además de su aplicación en la red de alcantarillado, en diversos tamaños y materiales, este sistema puede extenderse a toda clase de registros (agua, luz, teléfono, etc.) y adaptarse en una serie de objetos de diversas áreas (industrial, farmacéutica, alimentos, etc.), que conlleven el uso de una tapa como medio de seguridad o regulador de salida de contenido (líquidos o polvos), tales como envases, contenedores, cisternas, tanques, camiones, elementos arquitectónicos como ventanas, muebles para baño, tinacos, etc.

EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

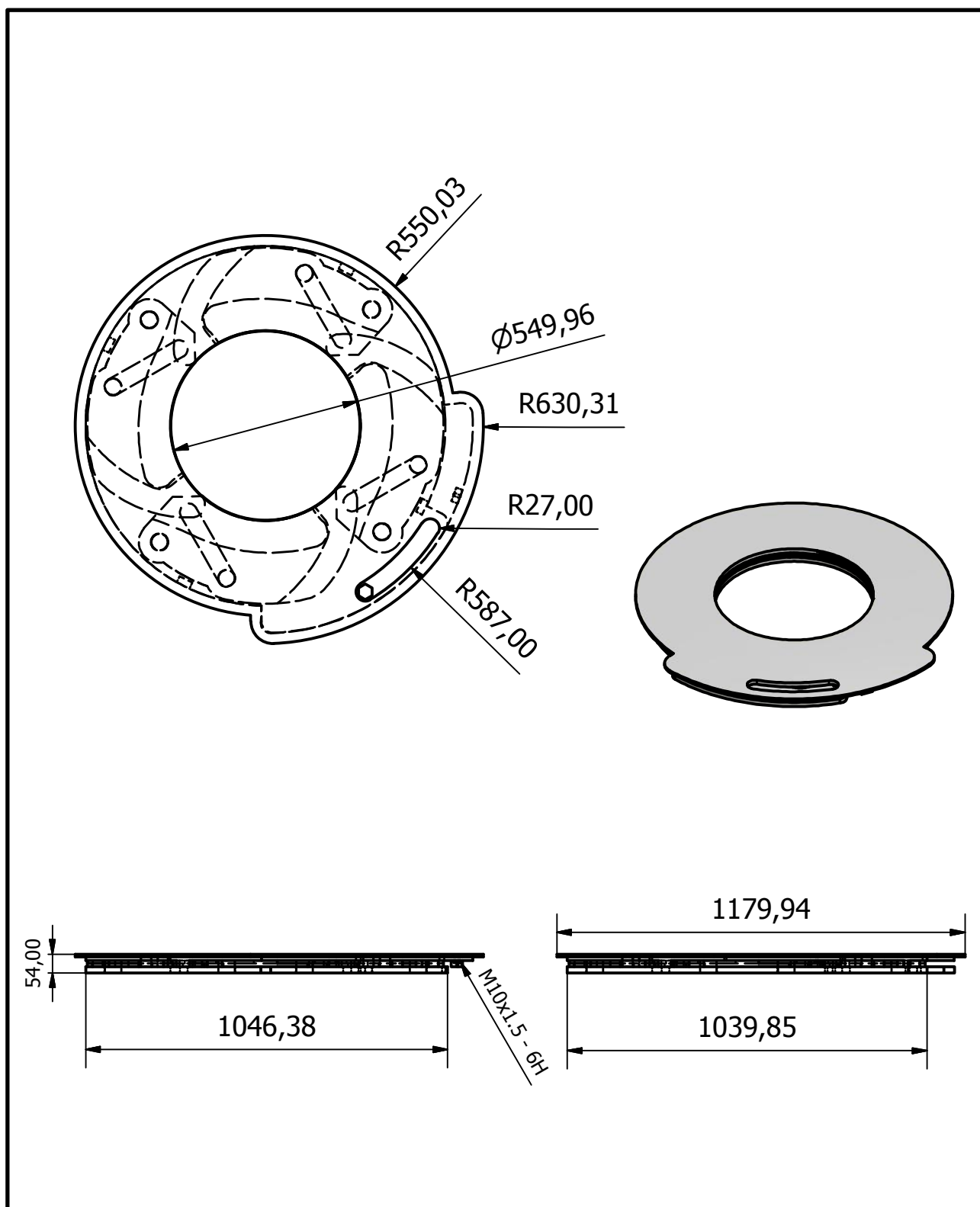



LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Palanca	
2	1	Tapa	
3	4	Aspa	
4	4	ISO 4029 - M10 x 35	Hexagon socket set screw with cup point
5	1	Guia	
6	1	Campana	

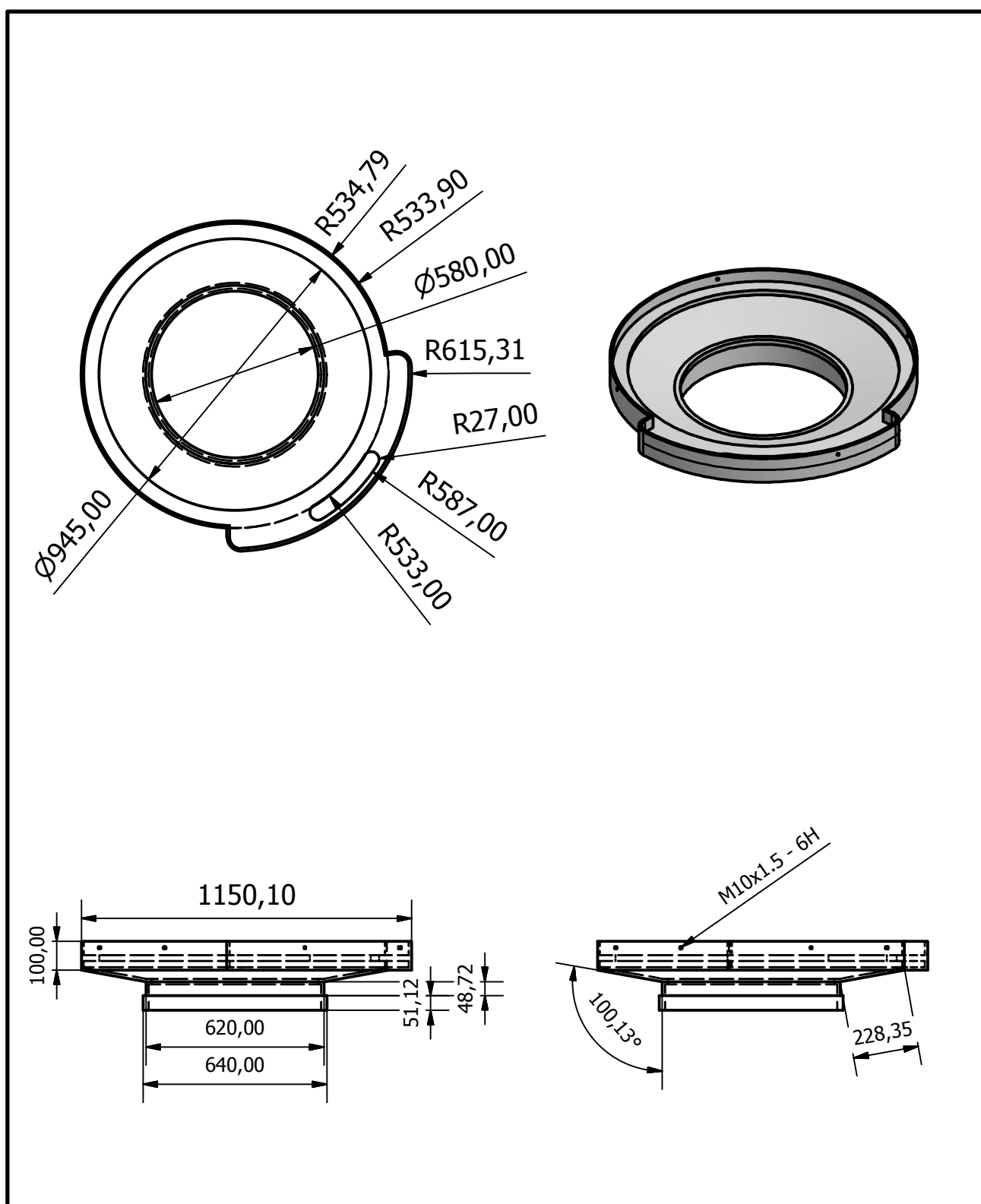
Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  Casa abierta al tiempo Azcapotzalco	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
EXPLOSIVO		Acot. mm esc. sin escala	Hoja	



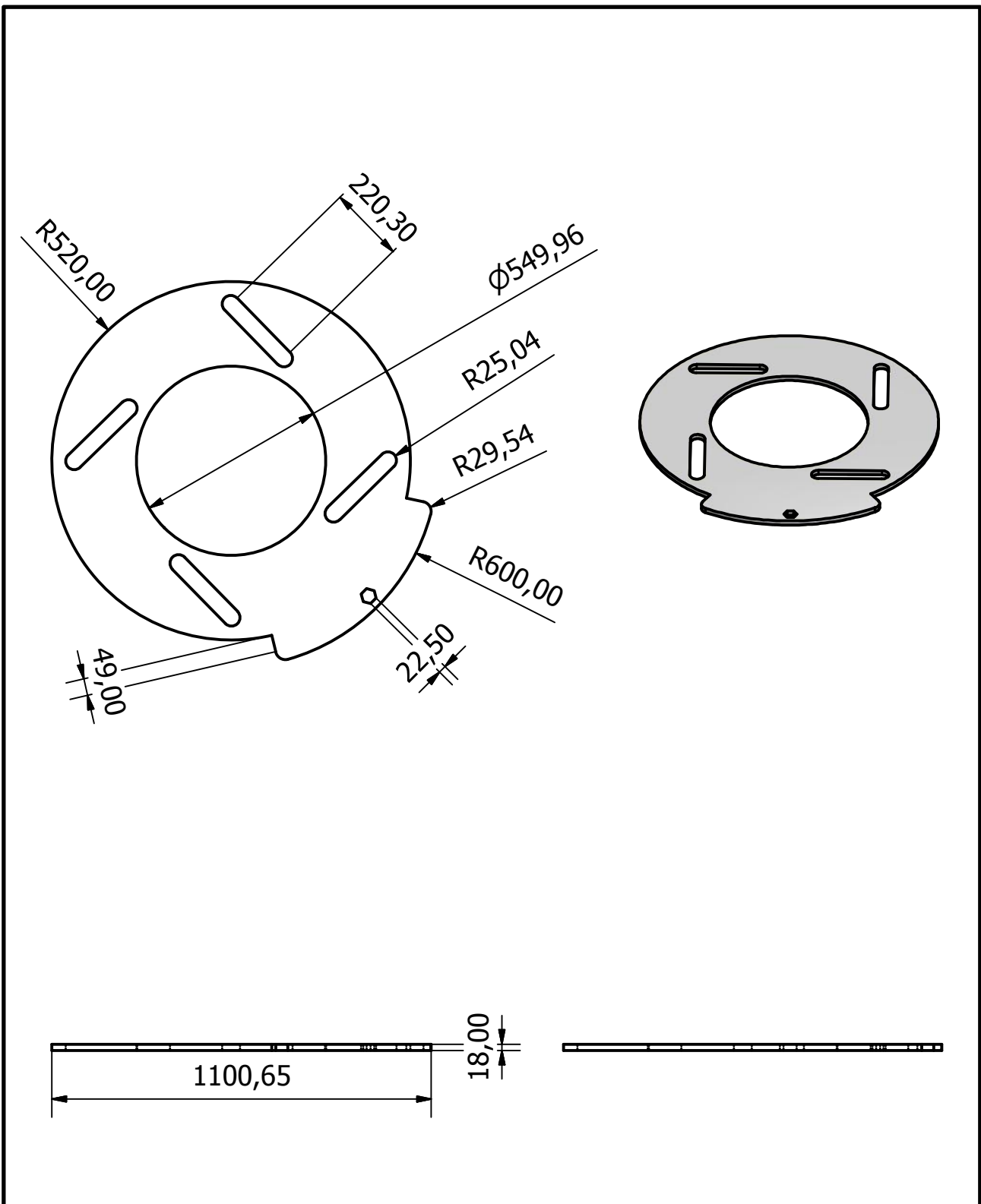
Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  Casa abierta al tiempo Azcapotzalco	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
ENSAMBLE GENERAL		Acot. mm esc. 0.05:1	Hoja	




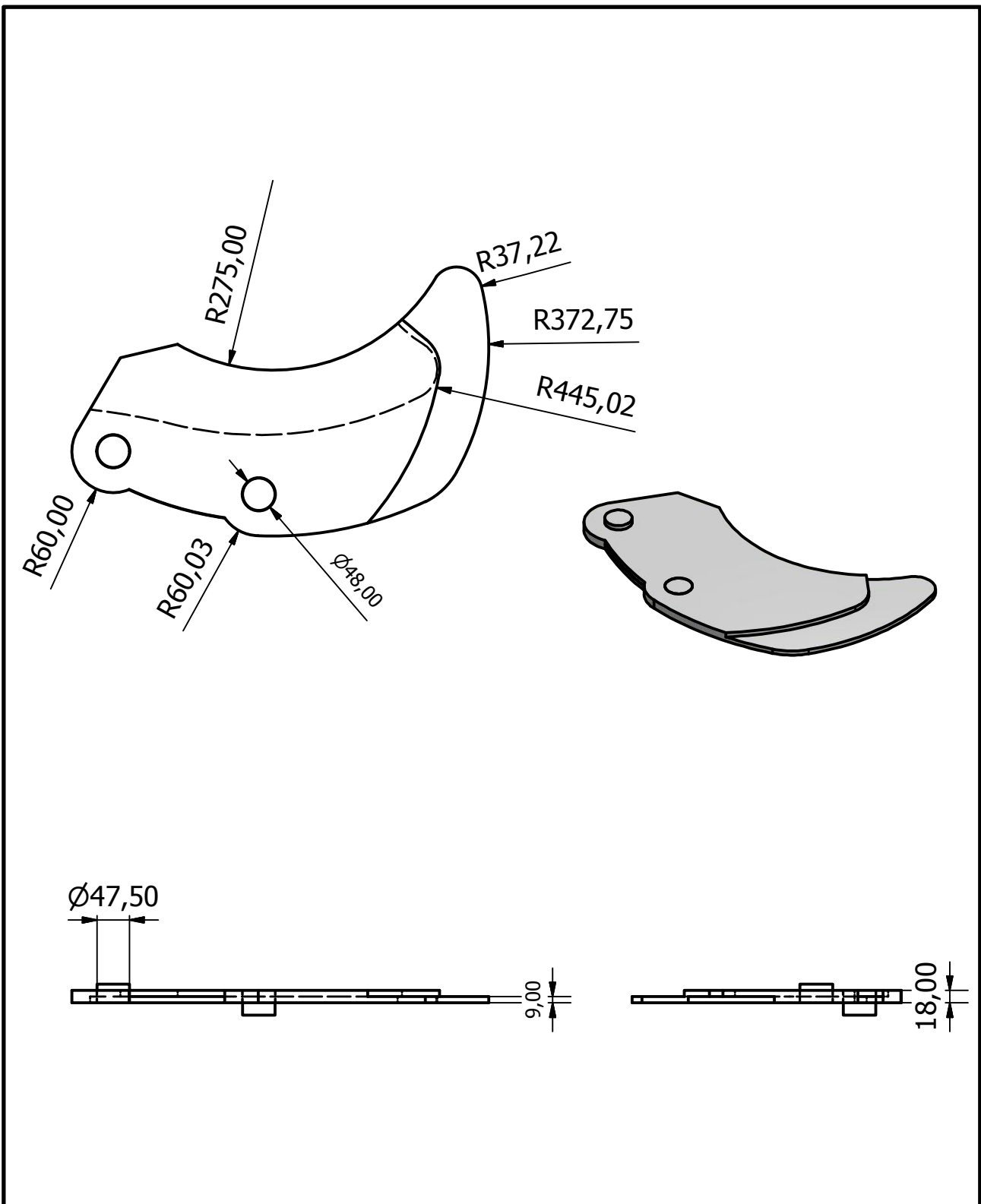
Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Azcapotzalco Casa abierta al tiempo	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
Sub-Ensamble DIAFRAGMA		Acot. mm esc. 0.06:1	Hoja	



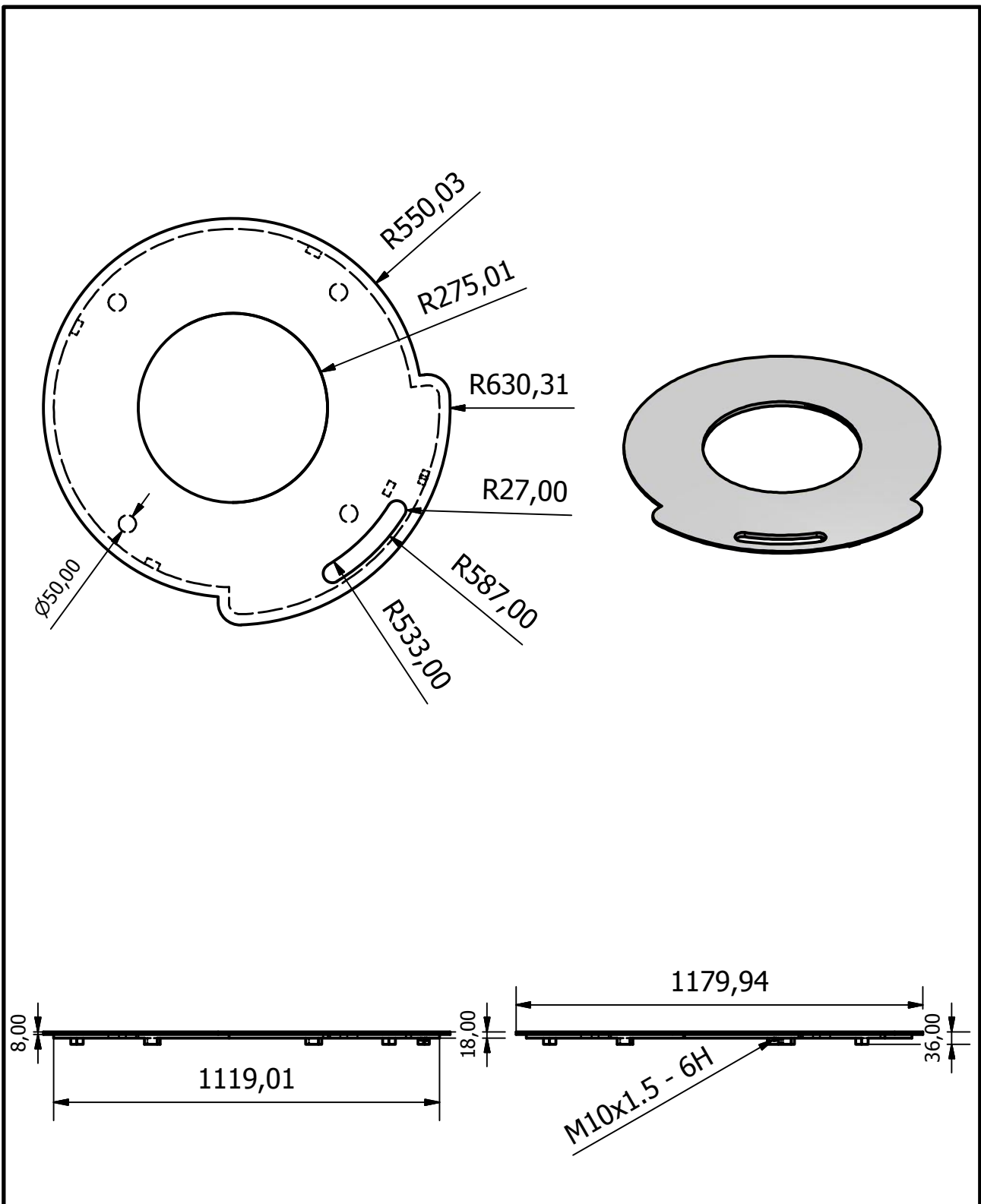
Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Azcapotzalco Casa abierta al tiempo	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
Pieza CAMPANA		Acot. mm esc. 0.05:1	Hoja	



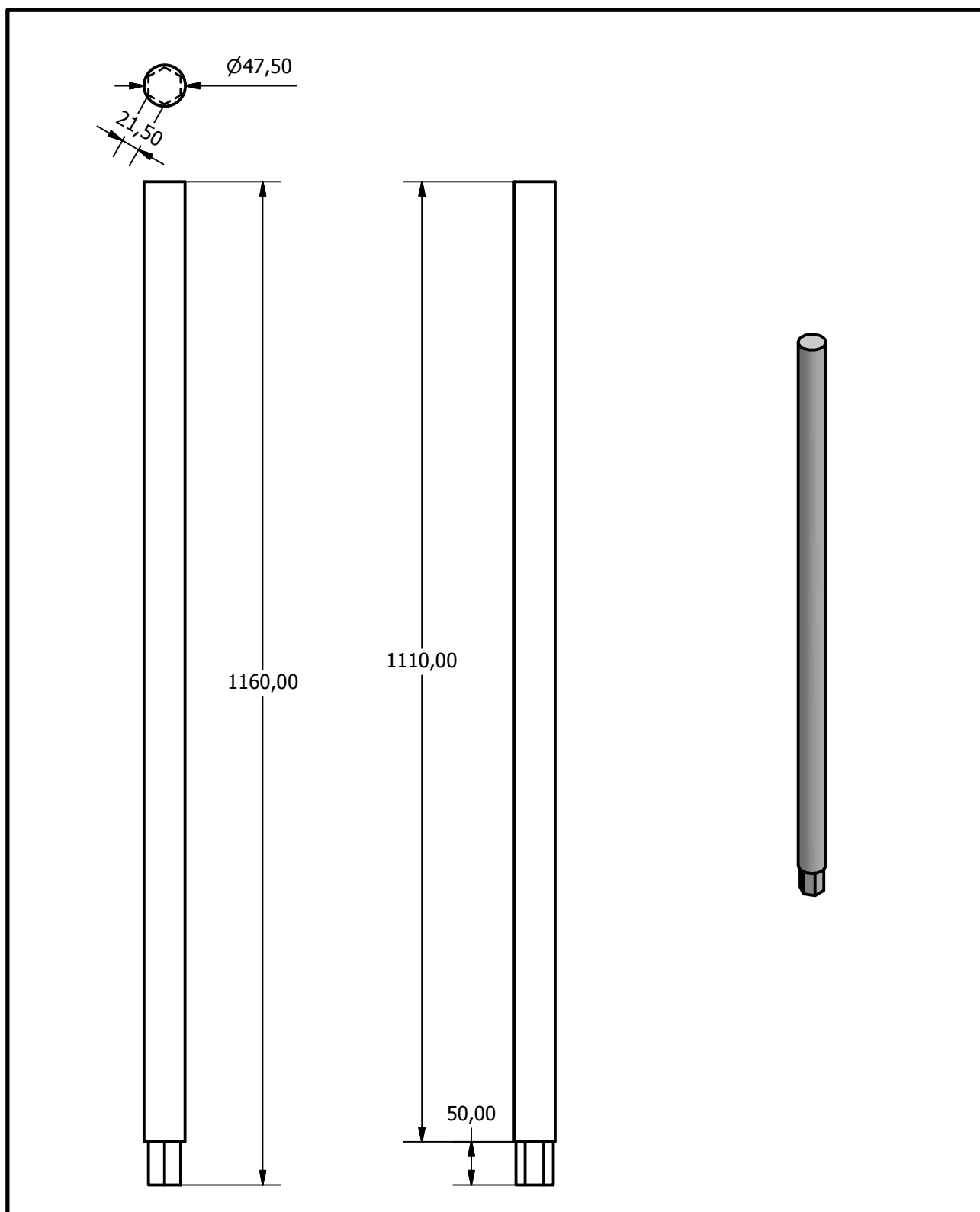
Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo Azacapozalco	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
Pieza GUÍA		Acot. mm esc. 0.06:1	Hoja	




Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo Azcapotzalco	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
Pieza ASPA		Acot. mm esc. 0.12:1	Hoja	



Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  Casa abierta al tiempo	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
		Pieza TAPA	Acot. mm esc. 0.06:1	Hoja



Diseño de L.D.G Sergio Cerón Escutia	DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño	TAPA IRIS-DIAFRAGMA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo Azacapozalco	
		Sistema controlador alternativo de cierre y apertura para tapa de alcantarilla de la red de drenaje público		
Pieza suelta PALANCA		Acot. mm esc. 0.15:1	Hoja	

CONCLUSIONES

Mediante el estudio y la experimentación llevados a cabo en este trabajo, se concluye que es posible implementar un mecanismo de apertura y cierre denominado iris-diafragma totalmente funcional, que haga las veces de tapa para una alcantarilla.

La propuesta aquí planteada arroja resultados altamente positivos, ya que combina los dos modelos existentes (y más comunes), de tapas de alcantarilla *Manhole* o “pozo de visita”: la de rejilla y la “ciega”, al poder regular el tamaño del orificio central, es decir, se pueden obtener diferentes índices apertura de manera que permita el paso del aire o del agua al interior de la alcantarilla, (como viene siendo la función de la tapa con rejilla) o bien, cerrarla totalmente (como es el caso de la tapa “ciega”). También, se pueden obtener ciertas variantes a partir del número de aspas que conforman el mecanismo iris-diafragma; así, estaríamos hablando de modelos de tapas que irían de dos a seis aspas o placas articuladas.

Es importante continuar con la experimentación sobre todo en relación a los materiales, ya que en el presente trabajo la tapa iris-diafragma sólo se construyó en madera para estudiar el funcionamiento con un material rígido, pero la propuesta original es con lo que están hechas las tapas ordinarias, es decir, de hierro.

Encuentro muy posible que esta propuesta de tapa puede extenderse en su aplicación, no sólo en cuanto a alcantarillas se refiere, sino a demás tipos de registros como los de la luz, el teléfono o del gas, por mencionar algunos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Papanek, Victor, (1977), **Diseñar para el mundo real: Ecología humana y cambio social**, 1ª. ed. Madrid, Hermann Blume Ediciones.

Bibliografía por consultar:

- Chris Lefteri, (2008) **Así se hace: técnicas de fabricación para diseño de producto**; Barcelona, Blume.
- Coover, Shriver L., (1967), **Diseño industrial**, 1ª. ed. México, Organización Editorial Novaro, S.A.
- Flores Souza, Gustavo, (1977) **Operación de alcantarillados**, México, Ed. UNAM, Facultad de Ingeniería.
- Nadal Alxala, Jaime, (1963), **Datos para el dimensionamiento de aljibes, avenamientos y desagüe**, Madrid, Ed. Patronato Juan de la Cierva de Investigación Técnica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Sánchez Segura, Araceli, (1995), **Proyecto de sistemas de alcantarillado**, México, Ed. IPN.

Internet:

- SIAPA [en línea], SIAPA, 2007. Dirección:
<http://www.siapa.gob.mx/capitulos/Capitulo3.2.htm>

- Luis Bonilla [en línea], Valencia, Editorial Cursos Luis Bonilla S.L., Dirección: <http://www.luisbonilla.com/gratis/fotografia/diafragma.htm> [consulta: 10 de enero del 2010]
- Robert A. Freitas Jr.[en línea]. California: The Foresight Institute, 1998. Dirección: http://www.foresight.org/nanomedicine/Ch03_2.html [consulta: 20 de enero del 2010]
- Woods, Keith [en línea], Florida: Free Patents on line, 2005. Dirección: <http://www.freepatentsonline.com/6912097.html> [consulta: 20 de enero del 2010]
- El Siglo de Torreón [en línea], Coahuila, 2008. Dirección: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/368481.piden-apoyo-para-evitar-robo-de-tapas-de-alca.html> [consulta: 08 de febrero del 2010]
- David Carrizales [en línea], Monterrey, La Jornada, 2008. Dirección: <http://www.jornada.unam.mx/2008/04/09/index.php?section=estados&article=034n4est> [consulta: 08 de febrero del 2010]
- Simex [en línea], Guadalajara, Catálogo de productos en PDF. Dirección: <http://www.simexco.com.mx/productos/alcantarillas.pdf> [consulta: 08 de febrero del 2010]

ANEXOS

ANEXO 1

Elemento – diseño – problema 1

Enunciado:

La puerta tubular giratoria de salida del metro Observatorio, es utilizada por algunas personas para entrar sin pagar boleto.

Explicación:

En algunas estaciones de la línea 1 del metro de la Ciudad de México, como Observatorio, Insurgentes y Balderas, se instalaron puertas giratorias para regular la salida de las personas de la estación al culminar su viaje, sin embargo, éstas son utilizadas por cierta personas como acceso sin el correspondiente pago del boleto, ya que a parte de no haber vigilancia, con el uso y falta de mantenimiento, el mecanismo se va debilitando y se vuelven reversibles, es decir, permiten el giro de ambos lados.

Implicaciones:

Es necesario mejorar su efectividad rediseñando el mecanismo giratorio de las puertas, evitando de este modo que se hagan reversibles. Dichas puertas deben ser de uso rudo y continuo, a la vez que seguras para el usuario. Debe contar con algún “liberador” en caso de emergencia.

Elemento – diseño – problema 2

Enunciado:

La detección de armas por parte de los vigilantes se dificulta por la gran cantidad de personas que utilizan el metro.

Explicación:

Después del trágico suceso ocurrido en la estación del metro Balderas en el mes de septiembre del 2009, las autoridades de la SSP, implementaron un operativo de inspección a los usuarios que ingresan diariamente al metro, en busca de armas. Los policías además de portar arma, a la entrada registran al usuario (al azar) empleando un detector de metales (el cual reacciona a cualquier tipo de metal, sean monedas, cierres o hasta coronas dentales. La inspección puede durar un minuto y considerando que el metro trasporta diariamente de 4 millones de personas en promedio, a lo largo de 175 estaciones, esto puede resultar infructuoso: retrasa al pasajero (el cual por lo regular, lleva prisa) y hace emplear a más policías que bien podrían estar al resguardo de otras áreas.

Implicaciones:

Se necesita crear un mejor medio de detección e inspección del usuario del metro en horas pico y en estaciones de gran afluencia, ágil, fácil y eficaz que permita a los vigilantes atender otras áreas. Este puede ser un detector tipo “puerta” o equipado con “rayos X”, similar a los usados en un aeropuerto.

Elemento – diseño – problema 3**Enunciado:**

La lectura para contabilizar el consumo de luz con los medidores actuales, es muy imprecisa.

Explicación:

Frecuentemente a los empleados de Luz y Fuerza del Centro, se les dificulta la lectura de los medidores de luz, ya que éstos tienen una carátula con una aguja

medidora (tipo reloj) la cuál no llega muchas veces a indicar el número preciso, repercutiendo (a veces de manera negativa) en el cálculo del consumo de energía y a su vez en el pago que el usuario debe hacer.

Implicaciones:

Se hace necesario crear unos medidores que arrojen mejores datos, tal vez con un lector digital o con un sistema de medición más preciso.

Elemento – diseño – problema 4

Enunciado:

Robo de coladeras de hierro en las calles y avenidas de algunas colonias del D.F.

Explicación:

Últimamente se ha incrementado el robo de coladeras (y tapas de registros en general) en las calles y avenidas de la Ciudad de México, ya que como son de hierro colado, los ladrones las venden para que sean fundidas (o ellos mismos las funden), o bien, aquéllas se llegan a destruir con el peso de vehículos o de la gente, por ser de baja calidad el material con el que están hechas. Esto representa también un peligro para el ciudadano que puede caer en el hoyo al quedar descubierto.

Implicaciones:

Se requiere diseñar coladeras y tapas de registro para los diversos usos (drenaje, luz, teléfono, etc.) con algún mecanismo anti-robo o bien de algún otro material resistente y durable para que deje de ser objeto de comercio ilícito y no se destruya fácilmente.

Elemento – diseño – problema 5

Enunciado:

No hay suficiente espacio de estacionamiento para los carros en un condominio.

Explicación:

Cuando se hace la construcción de algunos condominios, generalmente no se piensa en el área de estacionamiento y en la circulación para entrar o salir de él, ocasionando problemas a los condóminos que tienen carros grandes o más de un carro, quienes los dejarán en alguna pensión o en la calle estorbando la circulación. Es frecuente también que tengan problemas para maniobrar al interior del estacionamiento.

Implicaciones:

Dado que hoy día las casas habitación (y en general las construcciones destinadas para contener a muchas personas, llámense oficinas, restaurantes, comercios, etc.) se construyen en espacios limitados, es necesario aprovecharlo al máximo, para lo cuál hay que diseñar un módulo de estacionamiento mecánico que permita por un lado meter varios carros y por el otro la maniobrabilidad sin complicaciones.

ANEXO 2

Matriz de interacción bidireccional

		1	2	3	4	5
1	PUERTA GIRATORIA INEFICAZ		1.2	1.3	1.4	1.5
2	DETECTOR DE ARMAS	2.1		2.3	2.4	2.5
3	MEDIDOR DE LUZ INEXACTO	3.1	3.2		3.4	3.5
4	ESPACIO DE ESTACIONAMIENTO INSUFICIENTE	4.1	4.2	4.3		4.5
5	ROBO DE COLADERAS	5.1	5.2	5.3	5.4	

ANEXO 3

Enunciados resultantes:

1.2 Puerta giratoria con detector de armas.

1.3 Puerta giratoria con medidor o contador digital.

1.4 Mecanismo giratorio para facilitar las maniobras y distribuir a varios vehículos dentro de un estacionamiento.

1.5 Mecanismo giratorio para tapar y destapar las coladeras.

2.1 Detector de armas con diferente grado de sensibilidad, colocado cada uno en tubo de un mecanismo giratorio.

2.3 Detector de armas con un medidor especial que se activará solamente al momento de detectar un arma.

2.4 Detector de armas para un estacionamiento.

2.5 Detector que se activará al momento del robo coladera.

3.1 Medidor en la puerta giratoria para calcular la cantidad de energía que produce su uso.

3.2 Medidor para detección de armas que arrojará datos estadísticos de los usuarios.

3.4 Medidor automático que arroje datos estadísticos de los vehículos que entran a un estacionamiento a parte de emitir la boleta de cobro.

3.5 Medidor que indique acerca de las coladeras destapadas o dañadas.

4.1 Estacionamiento giratorio para más de 3 vehículos, aprovechando un espacio reducido.

4.2 Estacionamiento equipado con detectores de armas y robo de coches.

4.3 Estacionamiento con medidores para control del flujo vehicular.

4.5 Estacionamiento con coladeras inteligentes que arrojen datos de los vehículos en un estacionamiento.

4.5a Estacionamiento con coladeras resistentes.

5.1 Coladeras para enroscar mediante una máquina dotada de un mecanismo giratorio.

5.2 Coladeras con detector antirrobo.

5.3 Coladeras con medidores para separar las aguas o controlar el flujo.

5.3a Coladeras con medidores de resistencia para determinar su vida útil y reemplazo al término de esta.

5.4 Coladeras en estacionamientos con sensores que arrojen datos estadísticos, para determinar el cupo.

ANEXO 4

Matriz de evaluación

	ALTERNATIVA	APORTACIÓN CREATIVA	TIEMPO	COSTO	APORTACIÓN SOCIAL	DIFICULTAD TÉCNICA	PREFERENCIAS PERSONALES	BENEFICIO ECONÓMICO	RELACIÓN PROFESIONAL CON EL TEMA	TOTALES
1	1.5 MECANISMO GIRATORIO PARA TAPAR Y DESTAPAR LAS COLADERAS.	3	2	1	3	2	3	1	0	15
2	1.4 MECANISMO GIRATORIO PARA FACILITAR LAS MANIOBRAS Y DISTRIBUIR VARIOS VEHÍCULOS DENTRO DE UN ESTACIONAMIENTO	3	0	0	2	1	2	1	0	9
3	5.2 COLADERAS CON DETECTOR ANTIRROBO.	2	1	1	2	1	2	1	0	10
4	4.1 ESTACIONAMIENTO GIRATORIO PARA MÁS DE 3 VEHÍCULOS, APROVECHANDO UN ESPACIO REDUCIDO	3	0	0	3	0	3	3	0	12
5	5.1 COLADERAS PARA ENROSCAR MEDIANTE UNA MÁQUINA DOTADA DE UN MECANISMO GIRATORIO.	3	0	1	3	1	3	1	0	12
6	MEDIDOR DE LUZ CON CARÁTULA DIGITAL PARA LECTURA PRECISA	2	2	2	3	2	3	2	0	16
7	PUERTA GIRATORIA CON SISTEMA DE SEGURIDAD PARA NO HACERLA REVERSIBLE	2	3	2	3	2	3	1	1	17

ANEXO 5

Orden de prelación

	ALTERNATIVA	ORDEN DE PRELACIÓN
1	1.5 MECANISMO GIRATORIO PARA TAPAR Y DESTAPAR LAS COLADERAS.	15
2	5.1 COLADERAS PARA ENROSCAR MEDIANTE UNA MÁQUINA DOTADA DE UN MECANISMO GIRATORIO.	12
3	4.1 ESTACIONAMIENTO GIRATORIO PARA MÁS DE 3 VEHÍCULOS, APROVECHANDO UN ESPACIO REDUCIDO	12
4	5.2 COLADERAS CON DETECTOR ANTIRROBO.	10
5	1.4 MECANISMO GIRATORIO PARA FACILITAR LAS MANIOBRAS Y DISTRIBUIR VARIOS VEHÍCULOS DENTRO DE UN ESTACIONAMIENTO	9

ANEXO 6

Enunciado resultante de la matriz de evaluación

1.5 MECANISMO GIRATORIO PARA TAPAR Y DESTAPAR LAS COLADERAS. Con este producto se pretende por un lado evitar el robo de las tapas de alcantarilla de hierro y por el otro, facilitar su manipulación a la hora de hacer maniobras de revisión del interior, mediante un sistema de palanca giratorio: una barra de hierro unida al centro de la tapa de hierro se conecta de forma transversal a un eje vertical, sobre el cual se hará girar (al tiempo que hará subir y bajar) la tapa por debajo de la superficie del pavimento, de modo que esta no saldrá del agujero, sino que únicamente se deslizará: desciende un poco y se desliza para destapar y viceversa, se desliza y asciende un poco para tapar.

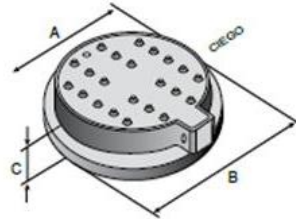
ANEXO 7

Analogías

Características de una tapa de alcantarilla manhole o pozo de visita común

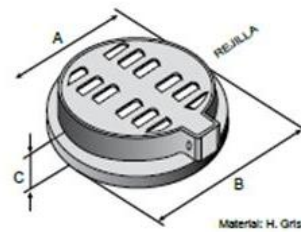
CIEGO

DESCRIPCIÓN	A	B	C	Peso
	Milímetros			Kgs.
Dúctil	800	710	152	85
Ligero	800	710	152	85
Comercial	800	710	152	95
Mediano	800	710	152	115
Pesado	800	710	152	135
Reforzado	800	710	152	160



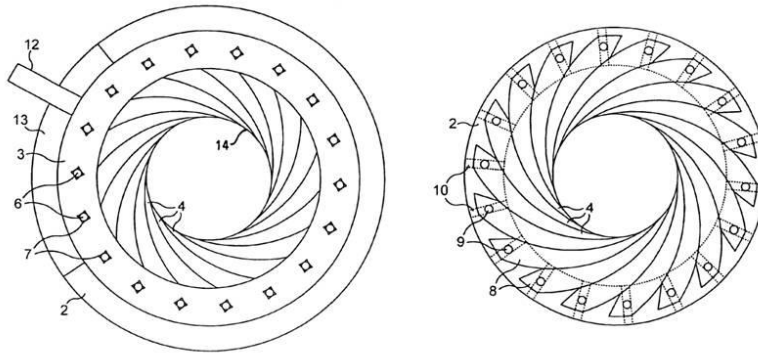
CON REJILLA

DESCRIPCIÓN	A	B	C	Peso
	Milímetros			Kgs.
Dúctil	800	710	152	80
Ligero	800	710	152	80
Comercial	800	710	152	90
Mediano	800	710	152	110
Pesado	800	710	152	130
Reforzado	800	710	152	150

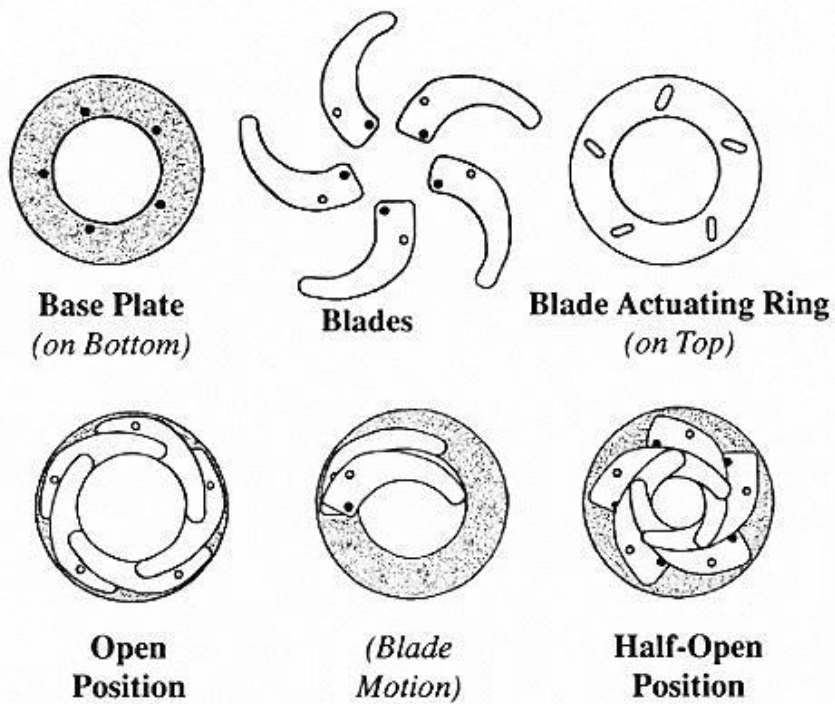


⁵ Imagen tomada de: <http://www.simexco.com.mx/productos/alcantarillas.pdf>

Estructura de un iris-diafragma



Circular Dilating "Iris" Diaphragm Mechanism for Dynamic Nanopore Sizing⁶



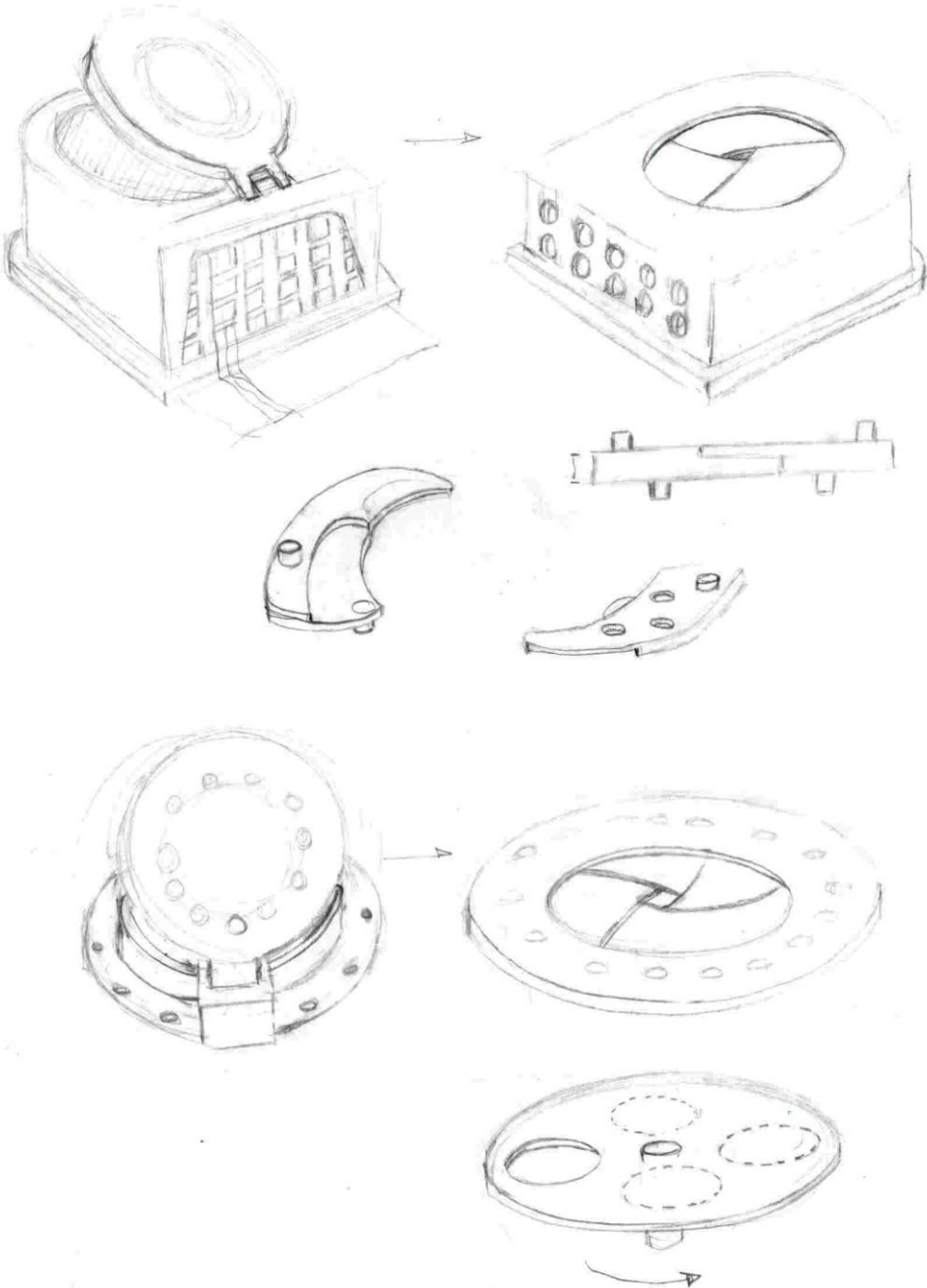
7

⁶ Imagen tomada de: <http://www.freepatentsonline.com/6912097.html>

⁷ Imagen tomada de: http://www.foresight.org/nanomedicine/Ch03_2.html

ANEXO 8



Bocetos




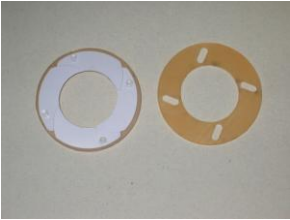
ANEXO 9


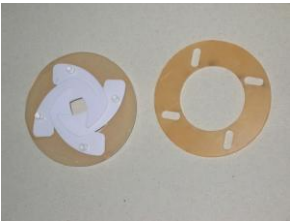
Experimentación



<p>Componentes de un objetivo fotográfico "zoom"</p>		<p>Iris-diafragma de objetivo fotográfico en posición abierta</p>	
<p>Iris-diafragma de objetivo fotográfico en posición cerrada</p>		<p>Componentes de un iris diafragma de objetivo fotográfico: tapa, guía y 9 espas o placas</p>	
<p>Modelo de 9 cm. de diámetro en cartón, para 9 espas en cartulina kromecote</p>		<p>Aspas de cartulina caple con pivotes de papel ubicados en diagonal.</p>	
<p>Aspas de cartulina kromecote con pivotes de papel ubicados en la parte exterior</p>		<p>Modelo de 9 cm. de diámetro hecho con cartón corrugado (tapa y guía) y 5 espas en caple. Posición: abierta</p>	



<p>Modelo de 9 cm. de diámetro en cartón (guía y tapa), para 9 aspas en cartulina kromecote.</p>		<p>Modelo de 9 cm. de diámetro hecho con cartón corrugado (tapa y guía) y 5 aspas en cable. Posición: cerrada</p>	
--	---	---	---



<p>Modelo de 9 cm. de diámetro en cartón, para 9 aspas en cartulina kromecote. Posición: abierta</p>		<p>Modelo de 9 cm. de diámetro. Cartón corrugado (tapa) acrílico (guía) y 5 aspas en cable. Posición: abierta</p>	
<p>Modelo de 9 cm. de diámetro en cartón, para 9 aspas en cartulina kromecote. Posición: cerrada</p>		<p>Modelo de 9 cm. de diámetro. Cartón corrugado (tapa) acrílico (guía) y 5 aspas en cable. Posición: cerrada</p>	
<p>Aspas en acrílico para modelo de iris-diafragma de 2 a 6 aspas</p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico. Posición: abierta</p>	
<p>Aspas en acrílico para modelo de iris-diafragma de 2 a 6 aspas</p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico. Posición: cerrada</p>	

<p>Modelos de 7.5 cm. de diámetro de acrílico (tapa y guía) y de 2 a 6 aspas en poliestireno. Posición: abierta</p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico (tapa y guía) y aspas de poliestireno. Posición: abierta</p>	
---	---	--	---

<p>Modelos de 7.5 cm. de diámetro de acrílico (tapa y guía) y de 2 a 6 aspas en poliestireno. Posición: cerrada</p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico (tapa y guía) y aspas de poliestireno. Posición: cerrada</p>	
---	---	--	---

<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico (tapa y guía) y aspas en poliestireno y acrílico</p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 7.5 cm. de diámetro en acrílico (tapa y guía) y aspas de poliestireno. Posición: cerrada</p>	
--	--	--	--

<p>Aspas en acrílico para modelo <i>Tetra-diafragma</i></p>		<p>Componentes para modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 10.5 cm de diámetro en acrílico</p>	
---	---	--	---

<p>Tapa y guía de 10.5 cm de diámetro en acrílico para modelo <i>Tetra-diafragma</i></p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 10.5 cm. de diámetro Posición: abierta</p>	
--	---	--	---

<p>Envase de plástico, con tapa y guía de 10.5 cm de diámetro en acrílico para modelo <i>Tetra-diafragma</i></p>		<p>Modelo <i>Tetra-diafragma</i> de 10.5 cm. de diámetro. Posición: cerrada</p>	
<p>Guía en madera triplay de 19 mm. Escala 1:1</p>		<p>Tapa en madera triplay de 19 mm. Escala 1:1</p>	
<p>Aspas en madera triplay de 19 mm. Escala 1:1</p>		<p>Modelo <i>digital</i> hecho en Inventor 2009</p>	

Pruebas de funcionamiento con modelo escala 1:1. Posición: abierta. Diámetro inicial: 55 cm.



Pruebas de funcionamiento con modelo escala 1:1. Posición: semi-cerrada



Pruebas de funcionamiento con modelo escala 1:1. Posición: cerrada. Diámetro central: 5 cm.



Curriculum vitae

L.D.G. SERGIO CERÓN ESCUTIA

Información personal

- Nacionalidad: Mexicana
- Lugar de nacimiento: México, D.F.
- E-mail: biomata@hotmail.com

Educación

1985 – 1988 ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS (UNAM), Av. Constitución No. 600, Col. La Concha, México, D.F., C.P. 16210
Licenciado en Diseño Gráfico

Experiencia profesional

1989 – 1990 UNIDAD DE TELEVISIÓN EDUCATIVA (UTE), Av. Circunvalación y Tabiqueros, Col. Ampl. 20 de noviembre, México, D.F., C.P. 15620
Asistente de producción

- Producción de programas para Telesecundaria (área de Ciencias Sociales).

1992 – 1993 FES Acatlán (UNAM) Av. San Juan Totoltepec esq. Alcanfores s/n, Col. Sta. Cruz Acatlán, Nopalpan Estado de México

Profesor de asignatura

- Profesor de la materia de *Laboratorio de Televisión* para la carrera de Diseño Gráfico

1997 COORDINACIÓN DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y EDUCACIÓN A DISTANCIA (CUAED) UNAM, Circuito Exterior s/n, Cd. Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Asistente de producción

- Apoyo técnico en la edición de programas de Educación a Distancia

1998 – 1999 TALLER DE DISEÑO E IMPRESIÓN, S.A. de C.V., Av. Dos No. 274, Col. San Pedro de los Pinos, México, D.F., C.P. 03800

Diseñador gráfico

- Diseño de originales en computadora para impresos varios.

Educación complementaria

- 1993 Curso para productores de televisión (principiante, medio y avanzado) en el Centro de Entrenamiento de Televisión Educativa (CETE)
- 1993 WORD, POWER POINT, EXCEL de Office (Autodidacta)
- 1998 COREL DRAW 10, PAGE MAKER 6
- 2008 Curso de 3D Studio Max en la UAM Azcapotzalco.
- 2010 Curso AutoCAD Básico en la UAM Azcapotzalco.