



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

# CERRADURA 3000 PARA PERFILES DE ALUMINIO

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

**HUGO F. CAPOGROSSI  
SANTIAGO GARIBAY TOUSSAINT**

Con la dirección de:  
Arq. Arturo Treviño Arizmendi

Y la asesoría de:  
Ing. Ulrich Scharer Sauberli  
D.I. José Luis Colín Vázquez  
Lic. Abel Salto Rojas  
D.I. Javier Bravo Ferreira

Declaramos que éste proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en la Universidad Nacional Autónoma de México o en ninguna otra Institución Educativa.

MÉXICO 2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*Este documento ha sido editado, debido a la confidencialidad de cierta información contenida en ésta tesis, la cual esta avalada por un acuerdo de secrecía entre el Centro de Investigación de Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México y Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V.*

Ninguna parte de esta publicación, incluidas las imágenes, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopias sin la previa autorización escrita por parte de los autores y Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

# CERRADURA 3000 PARA PERFILES DE ALUMINIO

HUGO F. CAPOGROSSI  
SANTIAGO GARIBAY TOUSSAINT

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN DISEÑO INDUSTRIAL

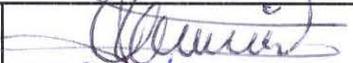
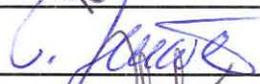
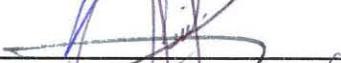
MÉXICO 2008



A quien corresponda:

El Centro de Investigaciones de Diseño Industrial se compromete a hacer uso con fines exclusivamente académicos de la información contenida en el Documento de Titulación:  
"Cerradura 3000 para perfiles de aluminio"

El documento tiene que ser conocido íntegramente por el Jurado de Examen profesional formado por los profesores que se mencionan a continuación y que fungirán como:

Presidente	Arturo Treviño Arizmendi	
Vocal	Ulrich Scharer Sauberli	
Secretario	José Luís Colín Vázquez	
Primer suplente	Abel Salto	
Segundo suplente	Javier Bravo Ferreira	

Quienes se comprometen a guardar secrecía de la información que la Empresa: Cerraduras y Candados Phillips, S.A. de C.V.; Grupo ASSA ABLOY. Le marque como confidencial de este documento.

Director General	Mario F. Borda García	
Coord. I+D / Diseñador	H. F. Capogrossi	
Diseñador	Santiago Garibay	



La Biblioteca Clara Porset de este centro se compromete guardar una impresión del documento completo con los contenidos confidenciales en el acervo cerrado y dos ejemplares sin información confidencial a disposición de todo público.

Responsable de Biblioteca	Miguel Moreno Córdoba	
---------------------------	-----------------------	---

El material que el CIDI utilice en la difusión de sus actividades será siempre el marcado como no confidencial.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Ciudad Universitaria a 8 de Agosto del 2007.

  
D.I. Alberto Vega  
Coordinador General



# AGRADECIMIENTOS:



## **AGRADECIMIENTOS:**

Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V.

Ing. Jorge Arnau

Ing. Mario Borda

Ing. Edgardo Díaz

Ing. Eduardo Quijano

Ing. Erick Cano

Ing. Carlos Pelayo

M.D.I. Marta Ruiz

Ing. Luis Márquez

Sup. Antonio García

Ing. Miguel A. Obregón

Ing. Ismael García

Ing. Valente Batista

Ing. Cindy Zamora

Sup. José Balderas

Tec. Fabián García Sanpedro

Tec. Anatolio Domínguez

Ing. Mario Alcántara

Ing. Stephen Bau

Ing. Alan Fan

Ing. Ken Bau

Ing. José Gonzaga

Lic. Leonor Fuentes

D.G. Raúl Castro

Ing. Antonio Serrato

Ing. Francisco Javier

Ing. Juan Polito

Lic. Cristian Lee

Ing. Alfonso Vargas

## 1. Introducción

## 2. ODT

## 3. Antecedentes

3.1. Grupo ASSA ABLOY.

3.2. Cerraduras y Candados Phillips.

3.3. La cerrajería a través de la historia.

3.4. Personajes ilustres de la cerrajería.

3.5. Detonador del proyecto.

3.5.1. Análisis de ventas: Cerradura 550.

3.5.2. Tipos de perfiles de aluminio.

## 4. PDP

## 5. Estudio de Mercado

5.1. Análogos.

5.1.1. Manijas.

5.1.2. Mecanismos.

5.1.3. Línea de Aluminio Phillips.

5.1.4. E+E.

5.2. Encuesta y resultados.

## 6. Conceptos

6.1. Conceptos de Manijas.

6.2. Conceptos de Mecanismos.

## 7. Desarrollo del Proyecto

7.1. Evolución del mecanismo.

7.2. Acotación y análisis funcional.

7.3. Primeras imágenes generadas por computadora.

7.4. Evolución de los prototipos.

7.5. Análisis: Para desarrollo de la Cerradura 3000.

7.5.1. Ensamble de mecanismo 550.

7.5.2. Instalación de la cerradura 550.

7.5.3. Costeo.

7.5.4. Tabla comparativa: 3000 vs. 550.

7.6. Pruebas de laboratorio.

7.6.1. Resultados.

7.6.2. Mejoras.

7.7. Patentables y Registros.

7.7.1. Patentes en trámite.

7.7.2. Registros de Diseño Industrial.

7.8. Presentación Final.

7.8.1. Imágenes Finales generadas por computadora.

7.8.2. Producción.

7.8.2.1. Descripción del producto y consumo.

7.8.2.2. Inyección de Zamak.

7.8.2.3. Inyección de Plástico.

7.8.2.4. Troquelado.

7.8.2.5. Vibrado.

7.8.2.6. Pulido.

7.8.2.7. Acabados.

7.8.2.8. Dispositivos.

7.8.2.9. Hojas de proceso.

7.8.2.10. Balanceo de línea de ensamble.

7.8.2.11. Hojas de inspección.

7.8.2.12. Instrumentos de medición.

7.8.3. Ergonomía y Antropometría.

7.8.4. Estética.

7.8.5. Ensamble de la cerradura 3000.

7.8.6. Instalación de la cerradura 3000.

7.8.7. Fotos.

#### 7.8.8. E+E.

7.8.8.1. Caja Individual.

7.8.8.2. Caja Corrugado.

7.8.8.3. Instructivo de instalación.

7.8.8.4. Estiba y almacenaje.

#### 7.8.9. Publicidad.

7.8.9.1. Exhibidor.

7.8.9.2. Póster.

7.8.9.3. Catálogos.

7.8.9.4. Video.

7.8.9.5. WWW.

7.8.9.6. Introducción al mercado.

7.8.9.7. Artículo en El Economista.

7.10. Planos de Producto.

7.11. Ficha Técnica.

### **8. Conclusiones**

8.1. Conclusiones generales.

8.2. Conclusiones personales.

8.2.1. Federico.

8.2.2. Santiago.

8.3. Ficha de análisis (Munari).

### **9. Glosario**

### **10. Anexos**

9.1. KES.

9.2. Semiótica.

### **11. Fuentes**

### **12. Consecuencias**

A- Cerradura 3000 ABL.

B- Manijas y Proyecto 550 MAX.

C- Cerrojo Auxiliar para Cerradura 3000.

D- Caso de Éxito.

# 1. INTRODUCCIÓN

Todo germina con la nueva visión del Grupo ASSA ABLOY, en busca de ser el más exitoso e innovador en el mercado; ofreciendo sistemas de control de acceso de alta seguridad con soluciones confiables y valor agregado para todo tipo de usuario a través de más de 150 empresas en casi todos los países del mundo. El objetivo; *dar más libertad en la vida a través de la seguridad*. Dicha visión es respaldada plenamente por Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V. y sus directivos, quienes ya traían inquietud por lo extemporáneo de algunos productos. Con el claro fin de renovar el catálogo y conservar el posicionamiento como líder nacional en el rubro.

Tal fue el compromiso que se formó el Departamento de Investigación y Desarrollo, amalgamando un equipo de diseñadores industriales e ingenieros para seguir de cerca los objetivos del Grupo: *Innovación (Innovation)*, *Relevancia del Usuario (Customer Relevance)* y *Costos eficientes (Cost efficiency)*. Además de fomentar la cooperación entre compañías del Grupo, para así llevar a cabo cierta estandarización. Iniciando por el análisis de ciertas deficiencias y algunos aspectos pocos deseables, se buscó reducir el número de piezas aunque resultaran más complejas: *“Lean Design”*. Así se baja drásticamente el costo en mano de obra y a la postre se simplifica tanto la producción como la preparación y montaje. Estadísticas tales como que el 70% de las puertas de México no están estandarizadas hicieron necesario tomar como punto de partida el perfil de aluminio más pequeño en existencia en el mercado actual. Al simplificar la instalación se expande el mercado de *“Hágalo usted mismo”* y se previenen contratiempos como que el antiguo dueño o cerrajero tenga una copia y acceso libre a la vivienda.

Uno de los puntos principales es entrar a un mercado más arquitectónico buscando captar un público no habitual y ser nuevamente atractivos para los clientes. Por lo regular es una cerradura de intercomunicación a jardines y áreas de servicio con una amplia gama de acabados en las manijas pero no de manijas en sí. Hecho que hace a la gente voltear a modelos importados como los españoles que son las gamas más variadas en México. Por lo que el pequeño pero robusto mecanismo de la Cerradura 3000 se ha diseñado compatible con un gran número de manijas en varios estilos. Ampliar la oferta y lograr cierta homogeneidad e integración con la decoración del resto de la casa. Dotando al producto de un buen argumento de venta y valor agregado para contragolpear los ínfimos precios de la Industria China.

Desde el punto de vista metodológico, se recurrió a la ingeniería inversa, acotación funcional, DFMA, Poka Yokes, Ingeniería Kansei; además de ciertos preceptos de Munari:

- *No aceptar nada como verdadero que no hubiese dado pruebas evidentes de serlo. Evitar la precipitación y la prevención.*
- *Dividir el problema en tantas pequeñas partes como fuese posible y necesario para resolverlo mejor.*
- *Pensamiento ordenado; empezando por los objetos más fáciles y sencillos de conocer; hasta el conocimiento de los más complejos.*
- *Hacer revisiones generales y enumeraciones en todo momento para evitar omisiones.*

### Cerradura para perfiles de aluminio

Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V., a través de su Departamento de Investigación y Desarrollo propone el diseño de una cerradura de fácil instalación para puertas de aluminio con perfiles de 1", 3", 1 1/2" y 1 3/4".

#### NIVEL DE PERTINENCIA

- Reactivar la demanda de éste tipo de cerraduras en el sector aluminero ofreciendo una nueva posibilidad más práctica con apariencia vanguardista.
- El sector aluminero demanda una cerradura cuya instalación sea más rápida y sencilla tanto para los alumineros como para cualquier tipo de usuario sin necesidad de un conocimiento previo.
- Renovación ya que la estética del producto actual es obsoleta.
- Rentabilidad del proyecto.

#### ALCANCES

Para la verificación de este proyecto es necesario presentar:

- Diagrama de Gantt
- Investigación
- Bocetos
- Planos técnicos
- Costeo
- Modelos
- Prototipos
- Ciclo de vida
- Prueba de desempeño
- Documento final
- Presentación del proyecto
- Empaque
- Piezas de producción
- Patentes y Registros de Diseño Industrial

#### NIVEL DE CERTIDUMBRE

Se cuenta con suficiente información y un buen número de productos análogos enfocados al sector aluminero. Se cuenta con la asesoría de personal especializado de Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V. y otras compañías pertenecientes al Grupo ASSA ABLOY.

Ver documento anexo para los parámetros de confidencialidad requeridos por Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V.

#### NIVEL DE COMPLEJIDAD

- **Diseño → Implementación → Producción**
- Fácil instalación, es decir, reducir los pasos de instalación.
- Procurar reducir el número de herramientas.
- Intentar no cambiar o modificar lo menos posible, los moldes existentes; utilizando componentes ya existentes.
- Imagen de producto actualizada y más atractiva para los usuarios en general.
- Producción, función, ergonomía, estética y factores humanos.
- DPME y coordinación de diseño de herramientas de fabricación.
- Cumplimiento de Normas.

## 3. ANTECEDENTES

### 3.1. Grupo ASSA ABLOY



El Grupo ASSA ABLOY tiene su origen en Escandinavia en 1994, con la separación de ASSA AB de la compañía sueca de seguridad Securitas y la adquisición poco después de la compañía finlandesa de cerraduras Abloy. ASSA ABLOY se introdujo por primera vez en la bolsa de valores de Estocolmo el 8 de Noviembre de 1994. En Octubre de 1995 las acciones fueron transferidas a la lista A. Desde entonces, el grupo se ha expandido por una combinación de crecimiento por nuevas adquisiciones, siendo una de las más notables las del grupo de compañías Yale en Agosto del 2000. Hoy, el Grupo ASSA ABLOY incluye a más de 150 empresas operando en casi todos los países del mundo.

#### *Mercados y organización.*

ASSA ABLOY tiene hoy el liderazgo en el mercado en la región Nórdica, Reino Unido, Alemania, Francia, Bélgica, España, Australia y Nueva Zelanda; así como mercados de rápido desarrollo que incluyen la República Checa, Eslovaquia y Rumania. Posición dominante en Suiza y Polonia. En el mercado Norteamericano; el Grupo es el segundo más grande jugador en los Estados Unidos y con posiciones de liderazgo en México y Canadá. Otros mercados como el sudamericano y el del Lejano Oriente se han ido solidificando. En el especializado campo de las cerraduras para hoteles, ASSA ABLOY es el líder mundial a través de sus subsidiarias VingCard y Timelox. Otra área donde el Grupo tiene el liderazgo a nivel mundial es el de la identificación, a través de HID e Indala. ASSA ABLOY es el Grupo de Cerraduras Líder Mundialmente.



Segmentos de producto donde el Grupo está activo:

- Cerraduras para la construcción
- Cerraduras industriales
- Accesorios y ferretería para puertas y ventanas
- Cerraduras electromecánicas
- Cerraduras para hoteles
- Puertas de seguridad en el mercado norteamericano principalmente
- Cerraduras para automóviles (Rep. Checa y Reino Unido)
- Identificación

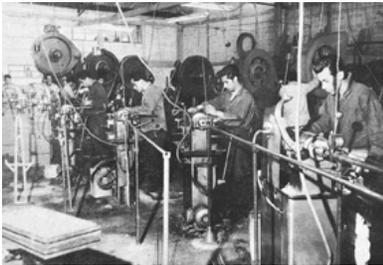
#### *Visión a partir del 2002...*

Las mayores adquisiciones en los años recientes han fortalecido considerablemente al Grupo. La primera y más crítica parte del proceso de integración ha sido exitosamente completada y la tarea de realizar sinergias está siendo ahora intensificada. El grupo será capaz de tomar ventaja de su líder mundial grupo de investigación y desarrollo y su fuerza global de distribución para satisfacer las crecientes necesidades de seguridad de los consumido-



### 3.2. Cerraduras y Candados Phillips.

Cerraduras y Candados PHILLIPS es la empresa Mexicana líder en la fabricación, desarrollo y comercialización de soluciones de acceso para puertas y ventanas. Es una empresa que por más de 45 años ha mantenido un desarrollo continuo en sistemas de seguridad, ofreciendo la línea de cerraduras, candados, bisagras y accesorios más completa de México.



A lo largo de su historia, PHILLIPS ha ofrecido al mercado nacional e internacional productos que cumplen con los más altos estándares de calidad y están diseñados para cubrir las necesidades de seguridad más exigentes. Somos especialistas en productos de seguridad diseñados para herrería de hierro y acero, aluminio, carpintería, cerrajería, muebles y gabinetes y ferretería en general. Todos nuestros productos son fabricados para tener una larga vida útil, por lo que están respaldados con una Garantía de por Vida contra defectos de fabricación. En Cerraduras y Candados PHILLIPS estamos comprometidos con la protección de nuestro medio ambiente, y fomentamos la prevención de la contaminación a través de la mejora continua de nuestros procesos y la optimización de los recursos naturales, por lo que contamos con la certificación ISO 14001.



PHILLIPS forma parte del Grupo ASSA ABLOY, líder mundial en la manufactura y comercialización de productos de seguridad y control de acceso.

#### VALORES

**P**ersistencia

Ser tenaz y no rendirse ante los obstáculos hasta alcanzar los objetivos planeados

**H**onradez

Claridad y objetividad en las actividades diarias

**I**nteligencia

Mostrar capacidad de decisión y tener criterio para encontrar la mejor solución

**L**ibertad

Realizar acciones que lleven al éxito a nuestra organización

**L**iderazgo

Mantener una guía de cooperación y desarrollo mutuo

**I**niciativa

Crear, innovar y mejorar patrones que nos lleven al crecimiento

**P**aciencia

Saber escuchar, y hacerse entender y esperar al mejor momento para actuar

**S**encillez

Proyectar una imagen de franqueza, confiabilidad y calidad

## HISTORIA

“Toda una vida protegiendo lo que quieres...”

La historia de Phillips comenzó hace más de 40 años, en la Ciudad de México, con un pequeño taller de cerrajería fundado en 1959. En aquel entonces, nuestro incipiente catálogo de productos incluía raspadores de hielo, ganchos para cama, junto con una pequeña línea de cerraduras, candados y accesorios.



En 1961 se construyó una nueva planta en Naucalpan y ya para 1962 nuestro catálogo constaba de 78 productos. La empresa continuó creciendo y para 1970 nos consolidamos como líderes del ramo en México. Para 1990 inauguramos nuestra segunda planta productiva en la colonia Granjas Modernas, logrando duplicar la producción en tan sólo dos años. Implementamos líneas de producción en serie así como un moderno departamento de Ingeniería del Producto y un agresivo proyecto de calidad que entre otras satisfacciones nos llevó a ganar en

1995 el primer lugar nacional en el Concurso de Círculos de Calidad. Debido al constante incremento en la producción, en 1996 adquirimos una empresa fabricante de tornillos, con lo cual integramos la producción de un componente sumamente importante en la manufactura de cerraduras y bisagras. 1998 será recordado como un año de grandes logros para la empresa ya que en ese año, inauguramos una nueva planta de candados de latón, 2,500 m<sup>2</sup> de almacenes de producto terminado y una nueva planta de galvanoplastia que cumple con los más altos estándares de producción ecológica. Estas acciones nos permitieron ofrecer una mayor calidad tanto en los productos como en nuestro servicio. Durante Septiembre del 2001, se consolidó la adquisición de Cerraduras Phillips por parte del Grupo Sueco ASSA ABLOY, la compañía de cerraduras más grande del mundo.

## VISIÓN

CERRADURAS Y CANDADOS PHILLIPS busca proyectarse como uno de los cinco mayores fabricantes y comercializadores de productos para control de acceso en Latinoamérica, a través de un grupo de empresas que mantengan una filosofía ética de cuidado al medio ambiente y que faciliten el desarrollo económico y profesional de sus integrantes.

Se vislumbra también como un grupo que pueda alcanzar estándares de clase mundial y niveles de calidad y precio comparables con empresas similares en todo el mundo.

## FILOSOFÍA

Buscamos ser una empresa institucional, con sistemas y controles claros y exactos que permitan medir de la mejor manera nuestro desarrollo y ser un ejemplo en la comunidad empresarial mexicana.



### 3.3. La cerrajería a través de la historia.

La cerrajería es uno de los oficios más antiguos conocidos por el hombre civilizado. Mucho antes de que las grandes pirámides fueran construidas, los cerrajeros desarrollaron su negocio en Egipto, Babilonia, Asiria y China. El primer cerrojo que se conoce, con unos 4000 años de antigüedad, es un dispositivo egipcio fabricado en madera encontrado con su llave en las ruinas de Nínive, en la antigua Asiria.

Los cerrojos y las llaves también se mencionan en el Antiguo Testamento, y los griegos y los romanos usaban cerrojos de diseño simple. En el medioevo los artesanos diseñaron cerrojos con un detalle exquisito; los relieves y perforaciones no tenían a menudo relación con el funcionamiento. Sin embargo, poco se hizo para mejorar el rendimiento y conveniencia de los cerrojos hasta finales del siglo XVIII.

Los primeros cerrajeros fueron herreros pero la profesión fue evolucionando por la necesidad de un mejor acabado ya que la cerradura formaba parte integral del diseño tanto en puertas como en baúles. Debían tener habilidades básicas de un herrero además de poder tornear, templar resortes, fabricar remaches y tornillos, barrenar y hacer ensamblajes precisos.

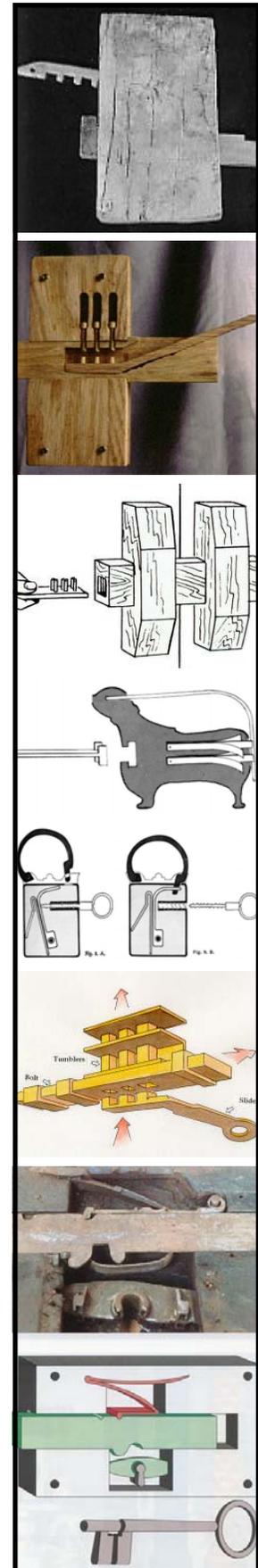
En el siglo XIX, se inventaron y perfeccionaron prácticamente todos los mecanismos involucrados en una cerradura y/o candado. El desarrollo posterior se ha centrado en la producción en serie, la mejora de los materiales y el incremento de la complejidad de los mecanismos de funcionamiento.

#### El enfoque de la Antigua India

En India, en los días del emperador Annam, las cosas de mucho valor era colocadas en grandes bloques de madera, los cuales eran situados en pequeñas islas o sumergidos en piletas en el interior de los palacios. Ahí, eran protegidos por guardianes o cocodrilos bajo a una dieta paupérrima por lo que siempre estaban hambrientos. Aventurarse en las aguas conllevaba una muerte segura, por lo tanto, para obtener el tesoro había que drogar o matar a los cocodrilos.

#### Sogas como cerraduras

Por cientos de años, sogas hechas de junco y fibras, fueron usadas para asegurar puertas y atar paredes. Eran tensadas y atadas con intrincados nudos a través de huecos en las puertas y paredes. Era una buena forma de mantener cerrada la puerta; pero



de incierta seguridad. Eventualmente los ladrones superaron las supersticiones y amenazas de maldiciones; y los griegos debieron buscar un sistema de cierre más sustancial. El cual, consistía en la clásica barra atravesada que era removida desde afuera por hoyo en la puerta con un gancho similar a una hoz. Paradójicamente la gran llave se volvió una herramienta de protección más efectiva.

### Roma

Los antiguos romanos elevaron la cerrajería a un nuevo nivel. Combinaron lo que aprendieron de los griegos y egipcios para producir excelente cerraduras mecánicas que se instalaban en el interior de la puerta y podían ser abiertas desde fuera a través de una bocallave. Convirtieron a la llave en un accesorio práctico inclusive portándolas como adornados anillos.

### Pompeya

Fue hallado una cerrajería con diversos tipos de cerraduras, candados, y llaves extremadamente ornamentadas; algunas con incrustaciones de oro y plata. Igualmente se descubrieron herramientas para abrir cerraduras y candados a los clientes en una emergencia.

### Cerraduras para cofres

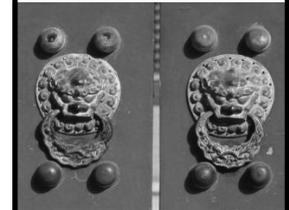
Desde el mismo momento en que fueron inventadas las Cerraduras, los cofres fueron asegurados con robustos y largos seguros. Protegían un sin fin de artículos valiosos como; metales preciosos, dinero, joyas, ropa, vestimentas eclesiásticas, entre otros. Eran ornamentados para uso doméstico aunque poco prácticos para viajes. Los mecanismos eran puestos verticalmente.

### Cerraduras mecánicas

Las primeras cerraduras mecánicas estaban hechas de madera; creadas simultáneamente por varias civilizaciones antiguas. Las más antiguas halladas fueron utilizadas en el Palacio de Nínive hace 4,000 años. En cuanto a su construcción, es el prototipo del cerrojo de cilindro moderno y era muy común en el antiguo Egipto. Formada por un largo cerrojo de madera para asegurar la puerta, el cual tenía varias perforaciones en la superficie superior.

### Candados

Fueron encontrados en el Lejano Oriente ejemplos romanos y chinos muy populares fabricados en latón y hierro. Lo que los favorecía mucho es el hecho de ser portables. Operaban con llaves que giraban, atornillaban y empujaban. El cerrojo era mantenido cerrado por el empuje de un resorte; mientras que para abrirlo la



llave comprimía el resorte para que el cerrojo pueda recorrerse y abrirse

Generalmente usados en Oriente Medio. La decoración reflejaba claramente su lugar de origen con formas de dragones, caballos, perros y hasta elefantes o hipopótamos. La costumbre era regalarlos por pares con un mensaje en caracteres cuneiformes.

#### Cerraduras metálicas

Aparecieron entre los años de 870 y 900, atribuidas a artesanos británicos. Constaba de un simple cerrojo de hierro con guardas alrededor el hueco de la llave para evitar interferencias. Dichas guardas fueron introducidas por los romanos para evitar que la llave incorrecta active el mecanismo. Eran cortadas e insertadas con diseños decorativos siendo usados como mecanismo de bloqueo durante mil años. Los primeros candados eran considerados como cerraduras cómodas ya que podrían ser trasladadas y usadas a donde sea necesario. Sobre todo, usadas en la antigüedad por comerciantes a través de sus rutas entre Asia y Europa.

#### Medievo

A pesar del oscurantismo en ciencia y educación de la Edad Media, el ámbito de la seguridad floreció. En dicho período, las cerraduras y llaves eran altamente ornamentadas. Se comenzó a trabajar el hierro en frío. Ya no se debía trabajar a toda prisa en la fragua; y se le dio paso a herramientas como limas, cinceles y cierras manejados con gran destreza. Adquirieron gran maestría en ornamentaciones, revestimientos, repujados, perforaciones; dominando también delicados grabados con motivos clásicos de la época como hojas y rollos. Un claro ejemplo son las cerraduras especiales con forma de cruz para catedrales e iglesias con magníficas decoraciones. A pesar de que la presión alcanzó un gran prestigio y formado un sindicato poderoso; no se dieron innovaciones. El enfoque fue dirigido a falsos mecanismos y bocallaves, a sistemas en baúles que cortaban dedos y manos, que disparaban pistolas o arrojaban cuchillas.

#### Renacimiento

Se continuó con las cerraduras con artilugios y rebuscado diseño, aún un poco influenciado por la arquitectura gótica. Los herreros o cerrajeros eran invitados a lo largo y ancho de Europa por los nobles por lo que es complicado fijar claramente los orígenes de los estilos nacionales. La invención más trascendental fue la del seguro palanca; aunque al principio solo fue usado para mantener fijo al cerrojo, a no ser que la llave destrabe la palanca.



### Cerraduras americanas

La forma más popular era la circular y frecuentemente usada en resistentes cajas fuertes. Constaban de una simple guarda la cual era atravesada por la llave para proyectar el cerrojo. Por siglos los candados aseguraron prisioneros y posesiones. Generalmente hechos de hierro, bronces o latón. Robustos pero con mecanismo simple y fácil de violar.

### Cerraduras domésticas

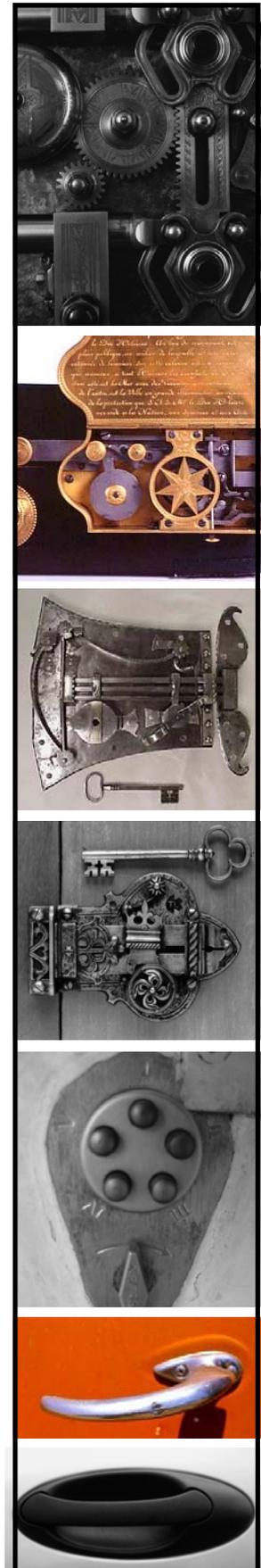
La primera patente para una "cerradura doméstica" fue solicitada por Linus Yale; una modificación de la antigua cerradura egipcia de pernos pero con cilindro giratorio. A principios de los años 20, Walter Schlage mejoró el concepto del cilindro con pernos al agregarle un botón que activaba el mecanismo de cierre entre las dos perillas. La seguridad había mejorado, además, se convirtió en parte fundamental del diseño de las puertas para arquitectos y decoradores. Se complementaba con diferentes estilos, metales y acabados.

### Siglo XIX

Mientras que ganzuar se volvió un arte en el Siglo XVIII, los inventores se enfrentaron con el desafío de incrementar la complejidad de los mecanismos. Aparecen candados innovadores que funcionaban con el mismo mecanismo giratorio de las cajas fuertes y cerraduras de combinación que funcionaban sin llave. Contaban con anillos con letras o símbolos que al estar alineados correctamente liberaban una pieza metálica y se destrababa el mecanismo. Una variación para el Departamento de Defensa de E.U.A. fue patentada en 1862 por Dodds, MacNeal, and Urban of Canton, Ohio. Las letras y números daban un total de 1,073,741,824 combinaciones; y repasarlas una por una sin parar nos llevaría 2,042 años, 324 días; aproximadamente. En 1840 la cerrajería como un oficio artesanal termina con el inicio de la Revolución Industrial. Al ser introducidos los métodos de producción masiva el oficio de cerrajero se rompió en dos grupos; fabricantes y reparadores.

### Siglo XX

Un amplio y nuevo mercado se abre después de La primera Guerra Mundial. Con la introducción del automóvil como un bien cada vez más popular el diseño de cerraduras dio un gran paso. Se desarrollaron cerraduras capaces de resistir excesivas vibraciones. Desde entonces a un ritmo vertiginoso han sido introducidos constantemente nuevos diseños e ideas de la mano de la tecnología. Cerraduras electrónicas y sistemas de reconocimiento de huellas dactilares, voz, etc.



### 3.4. Personajes ilustres de la cerrajería.

#### **Robert Barron**

El primer intento serio por mejorar la seguridad con una cerradura hecha en Inglaterra en 1778. Robert Barron patentó una cerradura con un seguro de doble acción.

#### **Joseph Bramah**

Joseph Bramah patentó en 1784 una cerradura de seguridad que en su momento fue considerada inviolable. Entre otras cosas creó una maquina hidrostática, una bomba de cerveza, etc.

#### **James Sargent**

En 1857, James Sargent inventó exitosamente la primera cerradura de combinación con llave cambiabile. El invento se volvió muy popular con los fabricantes de cajas fuertes y el Departamento de tesorería de los Estados Unidos. En 1873, patentó un mecanismo de tiempo, que fue prototipo de los sistemas utilizados actualmente en las bóvedas de seguridad de los bancos hoy en día.

#### **Corbin**

Desarrolló cerradura de embutir, la cual se instalaba en un nicho hecho en el borde de la puerta y fijada por ambos lados.

#### **J.A. Blake**

En 1833, patentó lo que sería el antecesor de la cerradura tubular actual; la cual era montada, simplemente al hacer dos barrenos en una puerta.

#### **Samuel Segal**

El Sr. Samuel Segal (ex-policía de la ciudad de Nueva York) inventó en 1916 la primera cerradura a prueba de ser vulnerada haciendo palanca. Segal tuvo más de veinticinco patentes.

#### **Harry Soref**

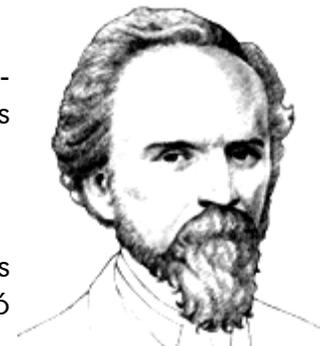
Soref fundó Master Lock Company en 1921 y patentó unos candados mejorados. En Abril de 1924, recibió la patente (U.S #1,490,987) por su nuevo recubrimiento. Hizo candados fuertes y baratos usando una cubierta hecha de láminas de acero.

#### **Linus Yale Sr.**

Linus Yale la cerradura de cerrojo con "pins" en 1848. Su hijo mejoró su sistema, usando una llave plana más pequeña con bordes aserrados.

#### **Linus Yale Jr. (1821-1868)**

Linus Yale Jr., ingeniero mecánico y fabricante de cerraduras quien en 1861, patentó el cilindro con "pin-tumbler". Yale inventó en la cerradura de combinación moderna en 1862.



*Linus Yale Sr.*

### 3.5. Detonador del proyecto.

#### 3.5.2. Tipos de perfiles de aluminio.

Cerradura / Lock	Perfil / Frame		puddingales / in	PUERTA	PUERTA	PUERTA	PUERTA	PUERTA	HERCULITE
	A			CORREDIZA 2'	CORREDIZA 3'	BATIENTE 1'	BATIENTE 1 1/2'	BATIENTE 1 3/4'	
	Largo Máximo Embutido / mm	Maximum Rebate / in		Puerta / Door		Puerta / Door		Puerta / Door	
MOD. 400	48.2	1.890	C						
MOD. 425	33.2	1.307	C						
MOD. 444	NA	NA	C						
MOD. X-450/430	33.4	1.3150	B						
MOD. X-455/435	33.4	1.3150	C						
MOD. 3050	39.5	1.550	B						
MOD. 3055	39.5	1.550	B						
MOD. 550 CH	40.4	1.590	B						
MOD. 550	40.4	1.590	B						
MOD. 555	40.4	1.590	B						
MOD. 3060	41.2	1.620	B						
MOD. 3065 and AS	41.2	1.620	B						
MOD. 575	41.6	1.640	B						
MOD. 530	47.7	1.878	B						
MOD. 535	47.7	1.878	C						
MOD. 590	52.0	2.04	B						
MOD. 595	52.0	2.04	C						
MOD. 3090	48.7	1.917	B						
MOD. 3095	48.7	1.917	C						
MOD. 525	41.5	1.635	B						

C= Puerta Corrediza / Sliding door

B= Puertas Batiente / Swinging door

A

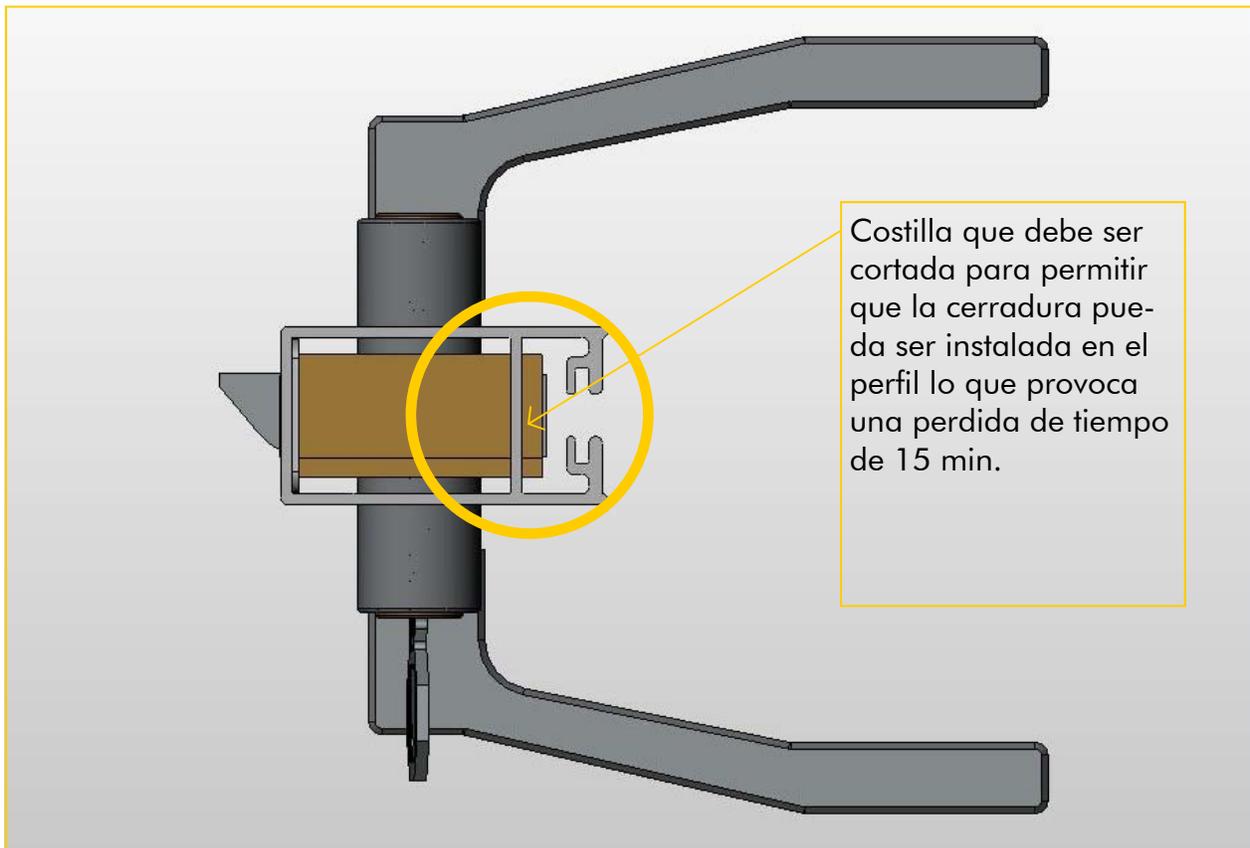
Recomendado / Recommended for

Se usa en una forma común aunque hay que trabajar el perfil / Some adjustment may be required

**NA** No aplicable / Non required

Tabla A. Tipos de perfiles existentes en el mercado.

## Conclusión



Conjuntamente el área de **Investigación & Desarrollo** y **Mercadotecnia** fueron monitoreando el ámbito de perfiles de aluminio cuya tendencia era el uso de extrusiones más angostas. Sobre todo en construcciones de interés social para cuyo nicho de mercado **Phillips** no tenía un producto que ofreciera una solución satisfactoria. La **Cerradura 550** (3er. Producto más vendido de la compañía) no se ajustaba a los perfiles de aluminio de **3"** (Resaltado en la Tabla A) de creciente demanda y popularidad.

Otro factor importante para desarrollar un nuevo producto fue el tiempo y la dificultad de instalación. En los productos existentes, el volumen de la caja (que aloja el mecanismo) es de volumen considerable; el cual no permite un óptimo montaje en el perfil de aluminio de 3". Como consecuencia, se debe hacer un mayor número de barrenos y el laborioso desbaste de la pared trasera del perfil con el uso de herramientas más especializadas.

Descripción del proyecto: Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V., a través de su Departamento de Investigación y Desarrollo propone el diseño de una cerradura, simplificando su instalación para puertas de aluminio con perfiles de 1”, 3” y 1 ½”.

**Mercado** “EL ESTILO DE UNA CASA COMIENZA CON LA MANIJA” (HOPPE)

Según el análisis de ventas, estudiando el nicho de mercado y productos similares, se busca un producto de mucho movimiento en cuanto a ventas y producción, iniciando con un volumen anual de 36,000 cerraduras anuales, pudiéndose incrementar a mediano plazo hasta 120,000.

*Consumidor:* Arquitectura y Sector aluminero en general

*1er Usuario:* Alumineros y personal de montaje.

*2do Usuario:* Usuario sin conocimientos previos de instalación de cerraduras.

### **Producción**

- Alta producción. 3,000 mensuales. Con posibilidad de aumentar a 10,000.
- Estandarización.
- Optimizar costos en los aspectos básicos de diseño.

◇ Troquelado

◇ Fundición en Zamak N°5

◇ Inyección en plástico

### **Función**

- Requerimientos: Que principalmente sea instalada en el perfil para puerta batiente de 1”, en segundo lugar en perfil para puerta corrediza de 3”, en tercer lugar en un perfil para puerta batiente de 1”½.
- Mantener el grado de seguridad de Cerraduras para aluminio como los modelos 500 y 550.
- Instalación simple a través de la semiótica, mínimo de partes posibles y sin herramienta especializada.
- 1 persona para instalar.
- Resbalón reversible.
- Simetría para evitar derechas e izquierdas, con apertura interior y exterior.
- Resistente. Que soporte el uso rudo.
- Empaque: -Etiquetas autoadheribles  
-Etiquetas de garantía  
-Bolsas de polietileno  
-Caja Individual y banco de cartón corrugado.  
-Caja Colectiva de cartón corrugado

## Ergonomía

### • **Comodidad**

o Mínimo esfuerzo físico: Disminuye las acciones o actividades repetitivas, disminuye el esfuerzo físico sostenido,. Debe ser utilizado eficientemente y cómodamente con un mínimo de fatiga.

o Tamaño y espacios adecuados: Diseño adecuado en relación a las dimensiones del sujeto.

### • **Eficiencia**

o Flexibilidad: Ofrecer el manejo y uso por zurdos y diestros.

### • **Seguridad**

o Tolerancia al error: Debe disminuir riesgos y consecuencias adversas de acciones accidentales o no intencionadas. Eliminar los componentes que sean riesgosos o aislarlos.

### • **Percepción visual**

o Deberá proveer el mismo significado de uso para todos los sujetos; debe evitar la discriminación, neutralidad.

o Información visible y perceptible:

o Deberá comunicar eficazmente la información necesaria para su utilización independientemente de las habilidades sensoriales del usuario.

o Simple e intuitivo. Fácil instalación.

o Debe ser fácil de entender e independiente del conocimiento, habilidades, experiencia o nivel de concentración del usuario. Evitar complejidad innecesaria. Simple montaje, sin herramientas especializadas.

o Correspondencia y universalidad: El diseño debe corresponder a la acción esperada.

## Estética

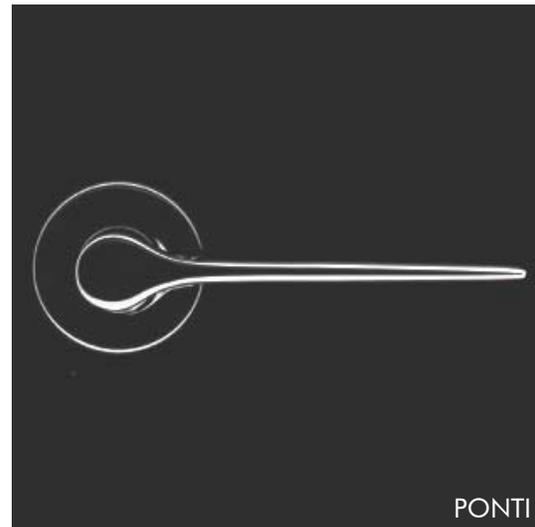
- Que posea cierta neutralidad para adaptarse a diferentes tipos de espacios.
- Mantener línea de cerraduras 3050 y 3055. Familia de objetos.
- Acabados: AN, ANE, AD, ADK, ABR, ABL, AHSO y ACAP.
- Auxiliar a través de la Semántica, para relacionar las partes o componentes, así simplificar el instructivo o hacerlo lo más sencillo posible.
- Mejorar la percepción sensorial a través del diseño emocional o ingeniería Kansei. Se generan criterios objetivos partiendo de la percepción del usuario. Es una metodología de desarrollo ergonómico de nuevos productos enfocada al usuario que estable los procedimientos para traducir las percepciones, gustos y sensaciones que acerca del producto manifiesta el consumidor, en términos o requisitos de diseño. Por lo tanto, el objetivo es diseñar más allá de lo que los ojos pueden ver, para cubrir las expectativas del consumidor que superan las básicas exigencias de calidad y funcionalidad.
- Que proyecte una apariencia que justifique su precio.
- Debe de tener valores estéticos de acuerdo a su función.
- Tratamientos de protección con ciertas propiedades estéticas aunque se apliquen sobre piezas que no están a la vista.
- Tropicalizado, galvanizado, cromado, niquelado y pintado electroestático.
- Contraste de materiales y/o acabados; por ejemplo: brillante-mate.

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.1. Análogos.

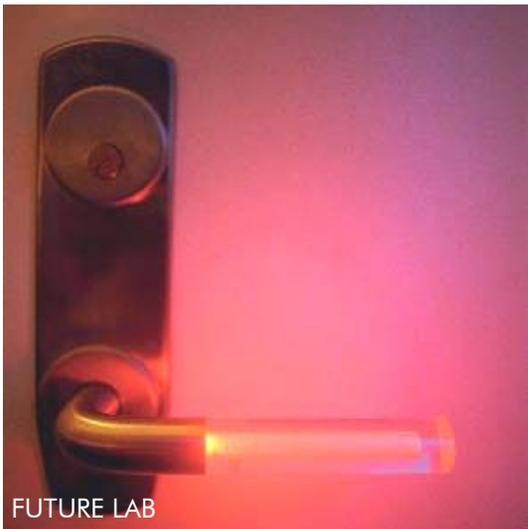
#### 5.1.1. Manijas.

Manijas de varios renombrados diseñadores, con acabados en cromo brillante y cromo mate; tal vez los acabados más populares del momento. Dicho gusto se instaló más que nada al tomar fuerza el minimalismo. El público en general ha perdido interés en formas, que por momentos, llegan a ser un poco aburridas. Por lo tanto sin perder su simplicidad característica se le han dado formas y bordes más suaves y amables.



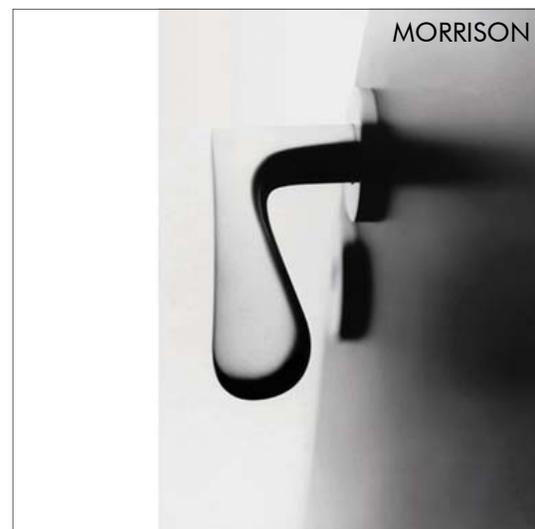
*Se efectuó un análisis de variados estilos de manijas con el objetivo de detectar las tendencias en el mercado y hacer una exploración prospectiva.*

FUTURE LAB, GRUPO ASSA ABLOY. Manejas un concepto de diseño en el que la relevancia del usuario y la libertad en su vida a través de la seguridad. El concepto consiste en que, en caso de algún siniestro como puede ser un terremoto o un incendio, las manijas se iluminan de color verde o rojo indicando las rutas de evacuación seguras o no recomendables respectivamente.



Ejemplos relacionados con los de la página anterior aunque se apegan más a los cánones del minimalismo. No todas presentan simetría para ser izquierdas o derechas.

En reacción a la monotonía de movimientos racionalistas surgió un estilo en busca de más color y gran riqueza en contraste y combinación de materiales; que por momentos recuerda al postmodernismo. Inclusive, con el plástico, se simula una combinación clásica que constaba en cerraduras de metal con pomos de vidrio o cerámica pintada a mano.



Se aprecian manijas de formas orgánicas con un acercamiento más ergonómico.

Hay una ramificación de la tendencia de combinación de materiales mucho más sobrios: metal-cuero y metal-madera. Claramente enfocado a un mercado de mayor edad y nivel socioeconómico.

Aún hay mucha presencia en el mercado de acabados dorados y de viejos estilos abigarrados que se acercan mucho al kitsch. Un enfoque ecléctico propone una simplificación de esos estilos pero con un destacado trabajo en el contraste de textura.



## 5.1.2 Mecanismos

A continuación se muestra una serie de imágenes que denotan las posibles soluciones de los análogos aplicables a la cerradura 3000.

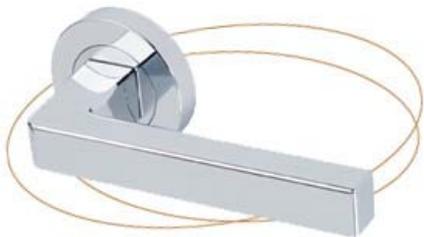
“Polinización cruzada” analizando los análogos encontramos soluciones, que podemos aplicar en la cerradura 3000. Por ejemplo:



Cerradura de Backset corto, es fácil de instalar en perfiles angostos, los cuales son más económicos.



Sistema de señalización de bloqueo, facilita al usuario reconocer si tiene acceso.



Tornillos Ocultos, los cuales aumentan la seguridad, pues es más difícil violar la cerradura.



Chapetones pequeños, previene interferencias con el marco de la puerta.



Mecanismo en el chapetón y en las manijas. Facilita la instalación pues no hay que habilitar el perfil.



Apertura a control remoto. Facilita la apertura e incorpora una tecnología actual.



Pestillo de seguridad anti-tarjeta utilizado en cerraduras tubulares. Bloquea automáticamente el mecanismo, al cerrar la puerta.



Mecanismo tipo cerradura tubular, es más fácil de instalar y disminuye las dimensiones generales.



Mecanismo de embutir, es más seguro pues se aloja dentro del perfil.



Sistema push-pull, facilita la apertura de puertas al usuario.

### 5.2.3. Línea de Aluminio Phillips.

Cuatro ejemplos de cerraduras de embutir para puertas de abatir de aluminio. Cuentan con doble cilindro. En **549**, **550** y **555** las manijas operan el picaporte por ambos lados. El cerrojo se acciona por ambos lados. Versión **550 CH**, sin manijas. En versión **555** el cerrojo por el interior se opera con mariposa. Disponibles en varios acabados; natural (gris), negro, dorado, blanodik entre otros.



550



550



549



555

**3050 y 3055;** para puertas batientes . Con cilindro de perfil europeo intercambiable por otros cilindros de alta seguridad. El cerrojo se acciona con llave por ambos lados. Resbalón reversible para puertas izquierdas y derechas. AN, ANE, ABL, ADK.

**3060 y 3065;** para entrada principal y de intercomunicación, con cilindro perfil europeo. Cerrojo accionado con llave por ambos lados. Resbalón reversible sin desarmar la cerradura. Versiones manija-jaladora y manija-manija. AN, ANE, ABL, ADK.



**400**, para puertas corredizas con cerrojo tipo gancho de acción giratoria. Doble cilindro con llave por ambos lados. **535** y **595**, para puertas de abatir en edificios, comercios y oficinas. Cerrojo giratorio de acero operado con llave por ambos lados. Doble cilindro. **3095**, para puertas corredizas en edificios, comercios y oficinas cerrojo giratorio de acero reforzado con placa central templada antisequeta. Cilindro perfil tipo europeo.



400



535



595



3095

**525**, tipo vaivén de doble acción especial para aulas escolares, hospitales y lugares que requieran salida rápida en caso de emergencia. Resbalón giratorio de rodillo y jaladora por ambos lados. **575**, doble cilindro. La manija y la llave operan el picaporte por ambos lados. El cerrojo se acciona con llave por ambos lados. Versiones manija-manija y jaladora-manija. **575 JG**, para uso rudo en bancos y oficinas. Jaladora con botón.



525



575 JG



575 MM



575 JM

#### 5.1.4. E+E.

Para definir el empaque, sobretodo, el individual se revisaron a fondo las especificaciones de las cajas en existencia de prácticamente todos los productos de la compañía. Se hizo un listado de características para determinar los pro y contra de cada empaque. La principal cualidad que se buscaba fue una caja individual práctica y rápida de armar, por lo que se le incluyó fondo automático. En el interior se aplicó la filosofía de 5S, un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.



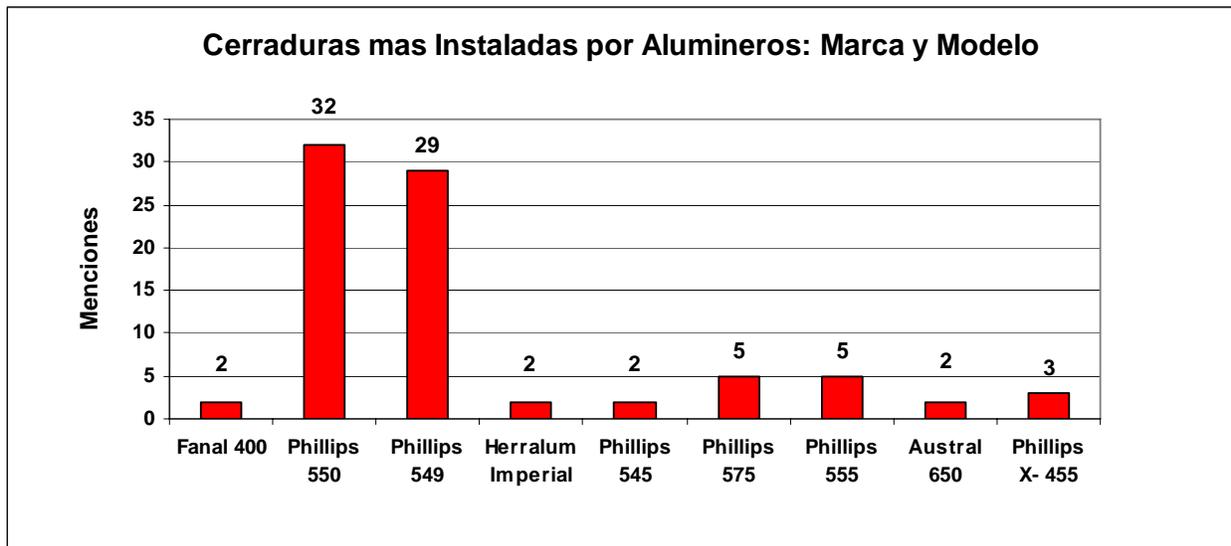
Tras cartón, surgieron aspectos negativos como gráficos viejos y asincrónicos que no respetan la imagen corporativa del grupo y la poca resistencia de algunos empaques publicitarios de PVC.

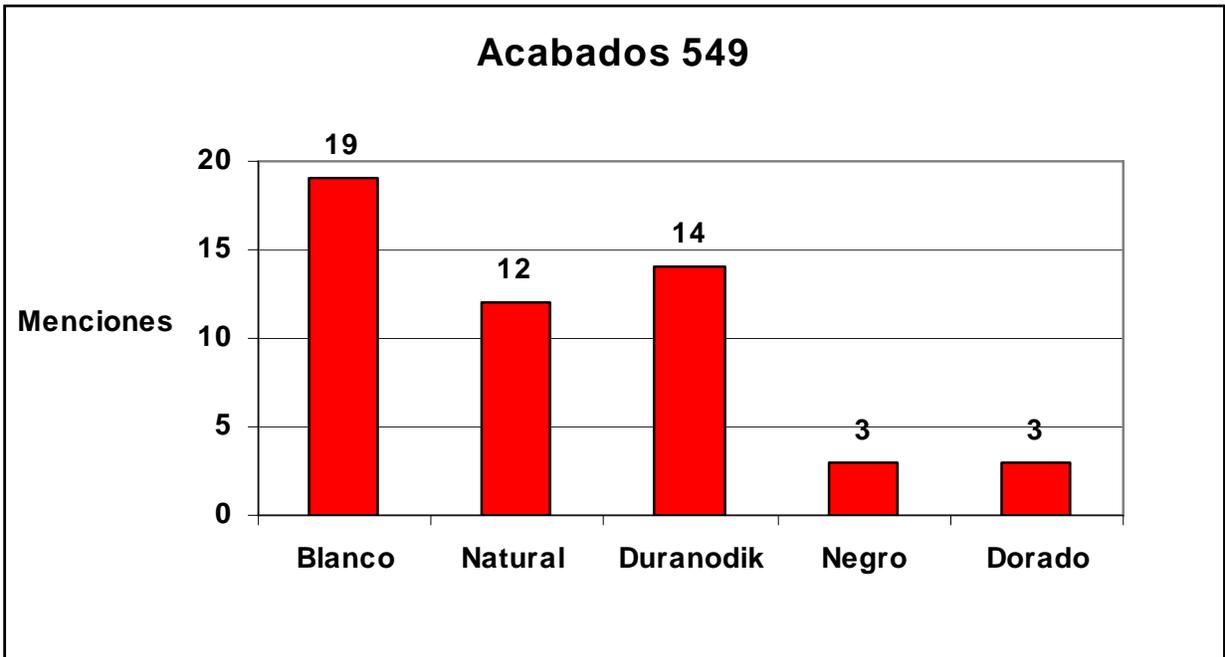
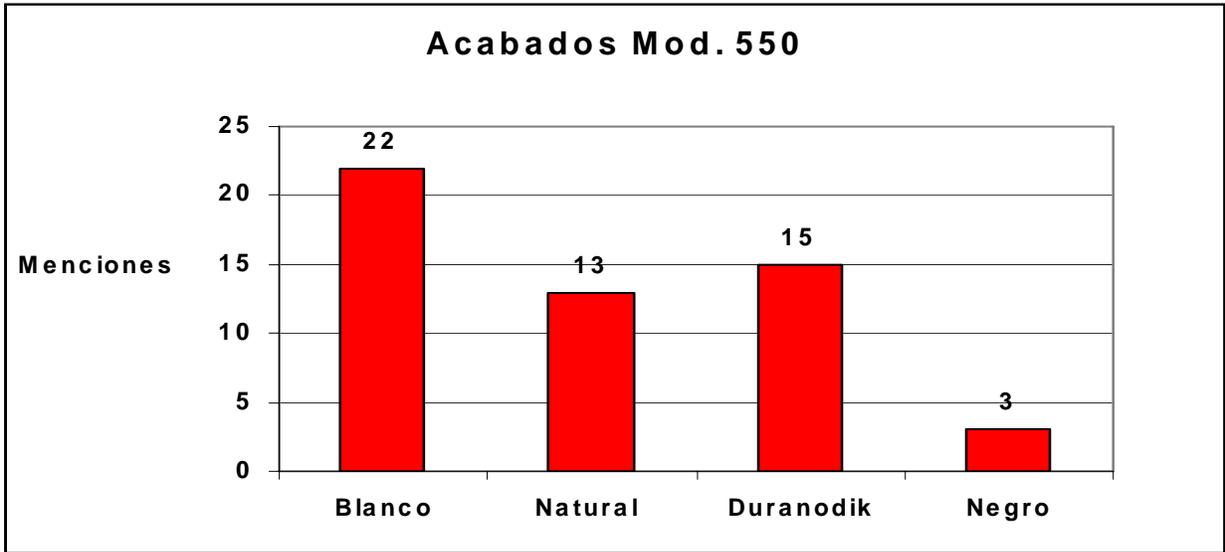
## 5.2. Encuesta y resultados.

Después de llevar a cabo el primer lote piloto ya con piezas de producción y ensambladas en la línea, se le entregaron alrededor de 50 cerraduras 3000 a Mercadotecnia, y conjuntamente con I+D, se elaboró un cuestionario. Las cerraduras fueron distribuidas como pruebas de campo entre varios alumineros, a los cuales se le aplicó una encuesta, aprovechando su conocimiento y experiencia. Un punto crítico es la percepción que juega un papel muy importante en el ámbito de las cerraduras. Muchas veces relacionada al peso de la misma; por más que sea un producto superior en su desempeño y aplicaciones, si es muy ligera siempre va a ser percibida como insegura. De acuerdo, con los resultados se hicieron ajustes y se definió la estrategia y argumentos de venta reforzando los aspectos positivos y demostrando las ventajas de las innovaciones percibidas negativamente.

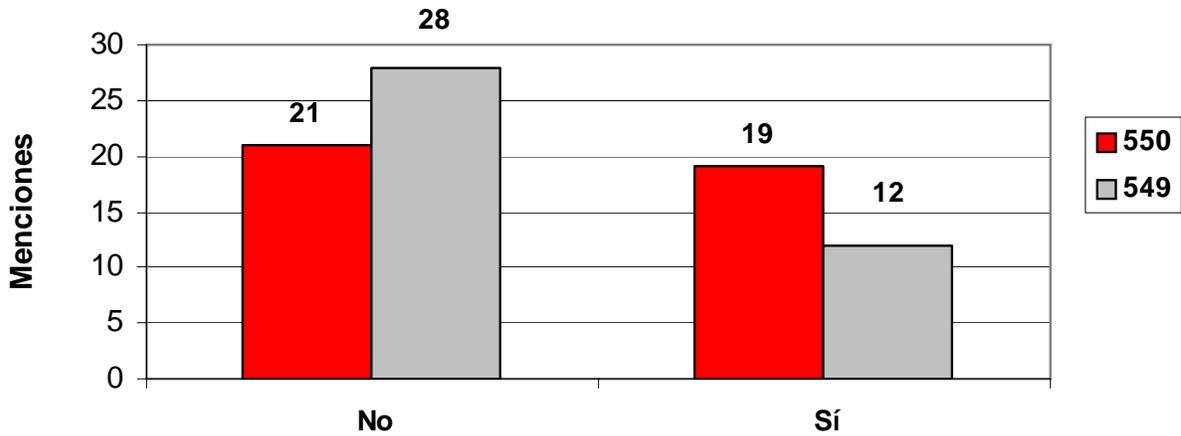


Igualmente se volvió a indagar sobre el comportamiento de las cerraduras 549 y 550 en el mercado, lo que en un principio fue el detonador de éste proyecto, reafirmando la necesidad de un nuevo producto en el mercado.



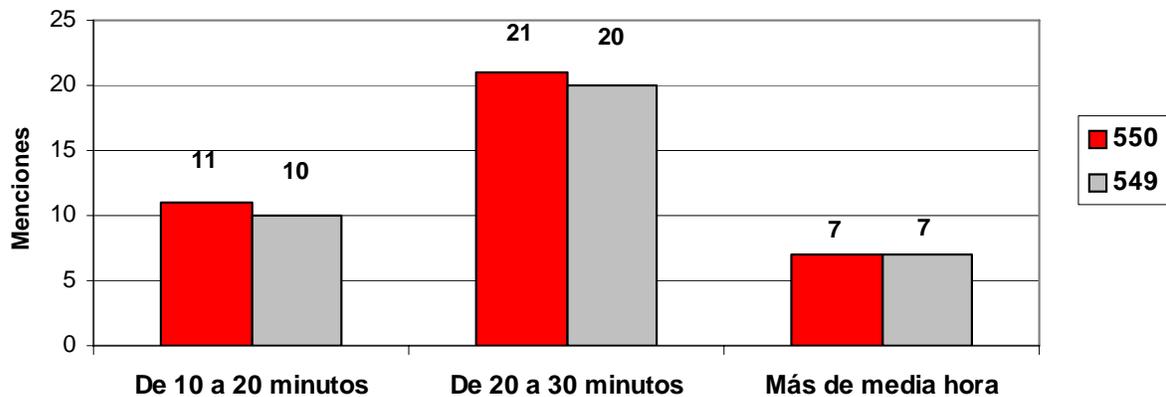


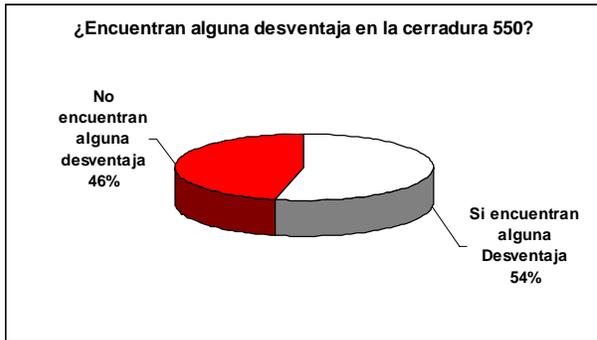
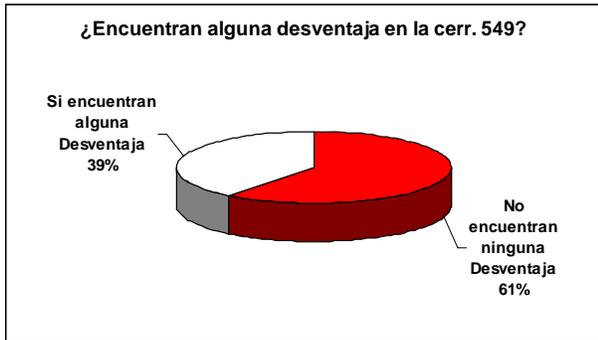
### Cambiarían algún elemento para facilitar la instalación de las cerr. 550-549?



- Incluir Brocas y Remaches
- Manijas mas cortas
- Adaptar para puertas pequeñas
- Versión Instafácil
- Menos ancho el pasador
- Alargar el perno
- Remaches en manijas
- Cambio del tornillo prisionero de manijas
- Cambiar tornillos de cruz a sistema allen
- Bastón mas corto para perfil de 3" pulgadas.
- Tornillos del cilindro mas largos.
- Perno prisionero
- Llave mas gruesa
- Cambio de manijas
- Es complicado cambiar el picaporte
- Manijas con seguros tipo FANAL

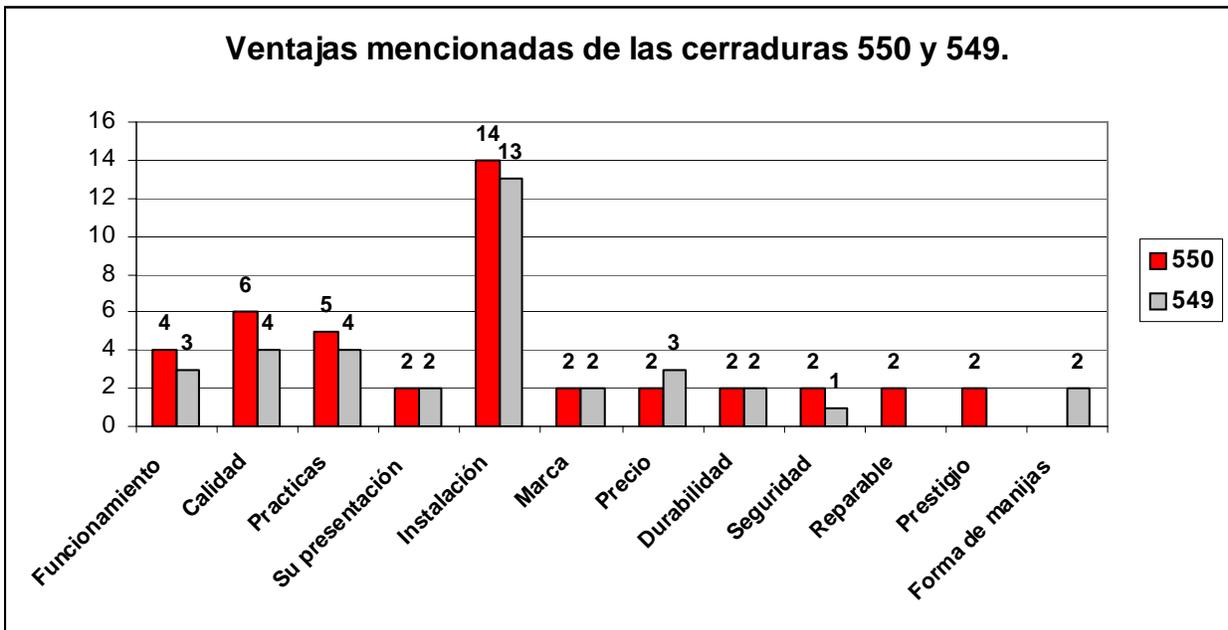
### Tiempos de Instalación de las Cerraduras 550 y 549.



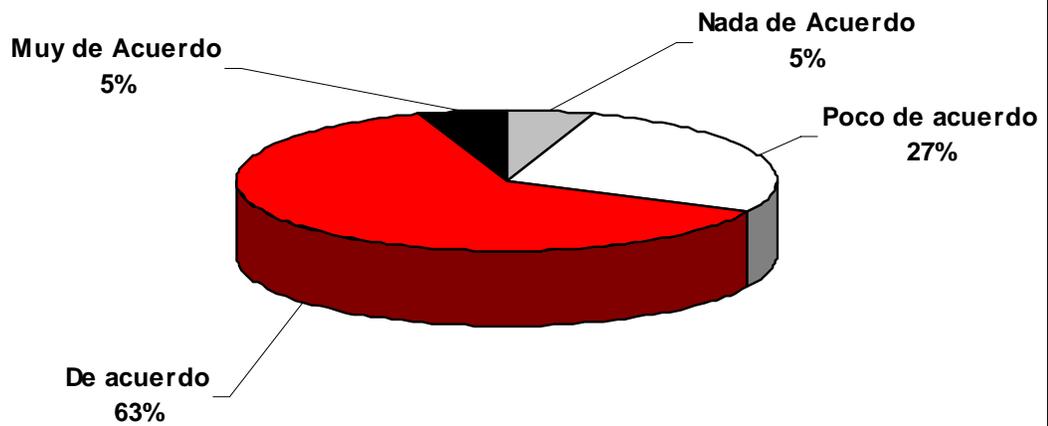


- El Acabado
- La Calidad
- El tornillo sujetador de las manijas
- Las manijas
- El pasador
- Se aflojan los cilindros
- El picaporte

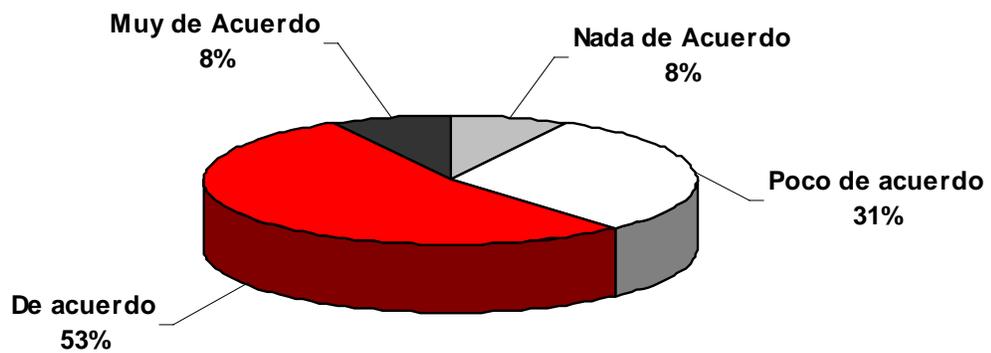
- Defectos de Fabricación
- Las Manijas
- La Calidad
- Requiere modernizarla
- El pasador
- El tornillo sujetador de las manijas
- Se barren los tornillos
- Resorte del seguro defectuoso
- Las manijas pegan en las batientes
- El paletón no se puede voltear
- Se rompe el resorte del botón
- Se deteriora el cilindro

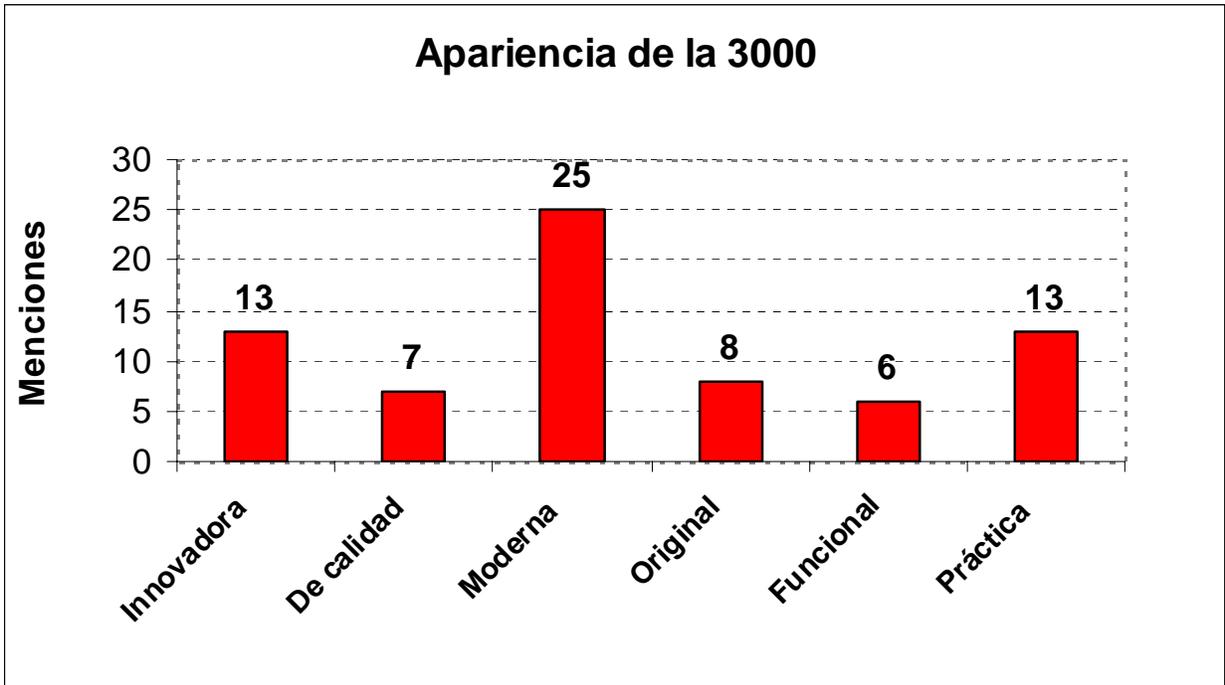
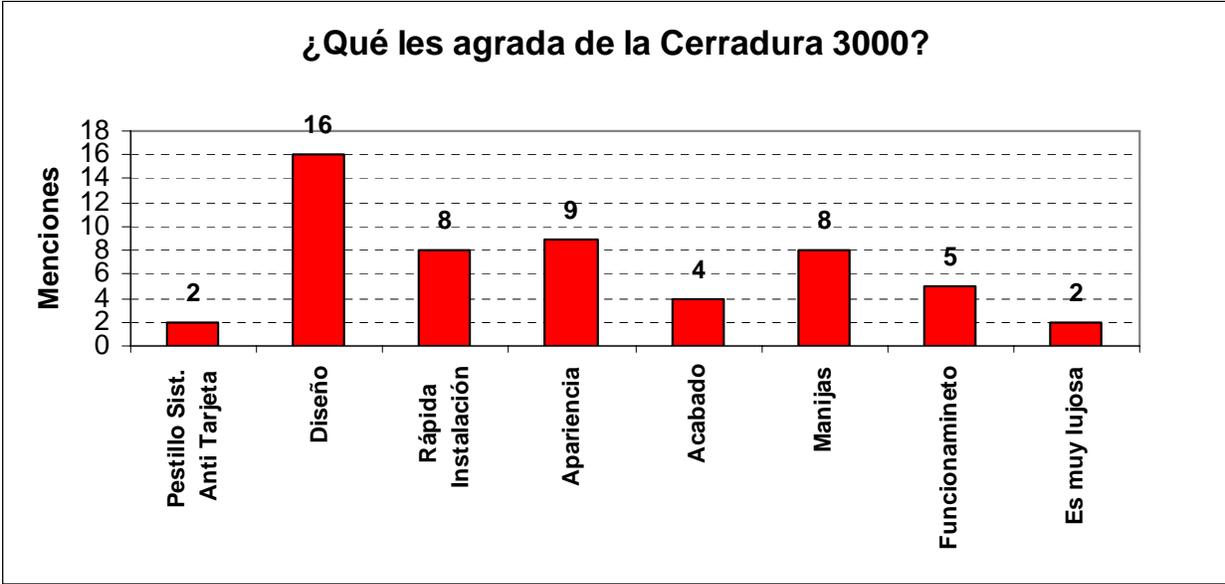


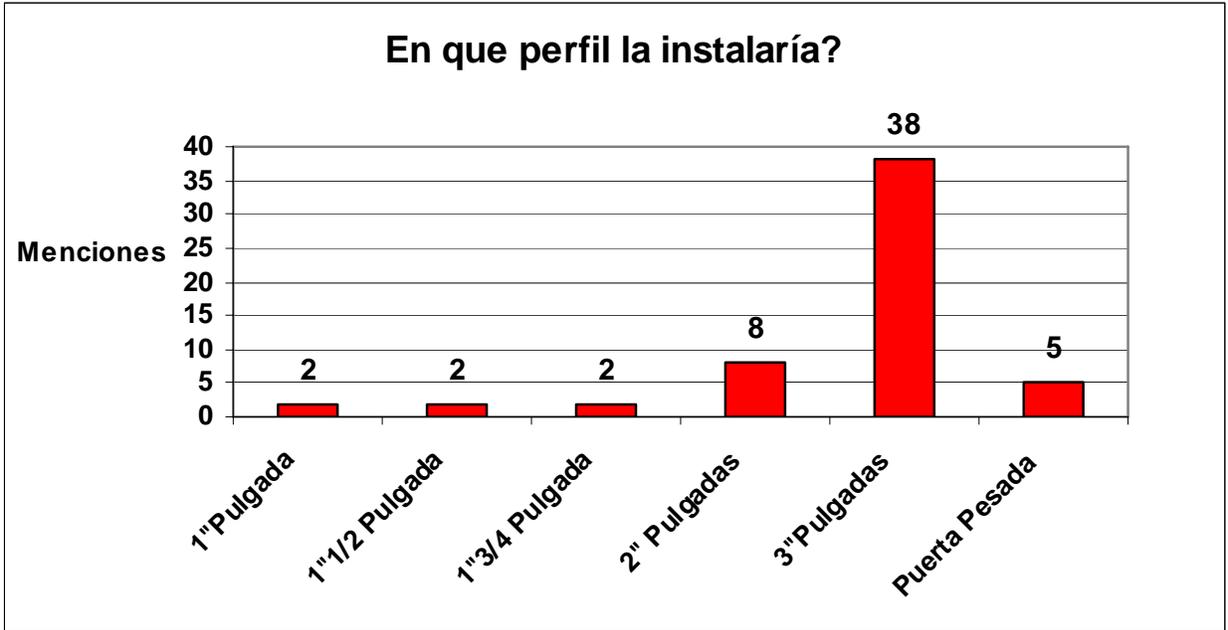
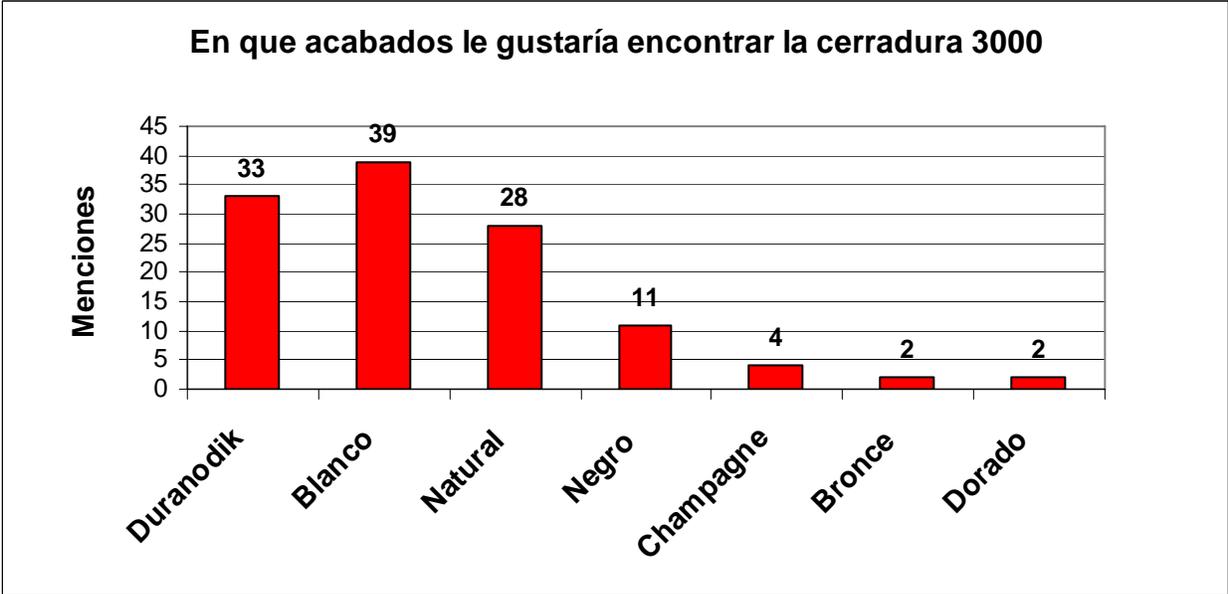
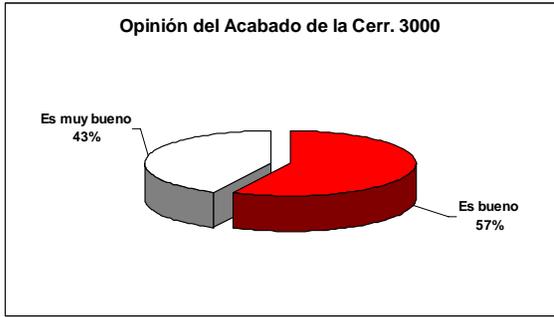
### Consideran que el precio que pagan por la cerradura 549 es el justo

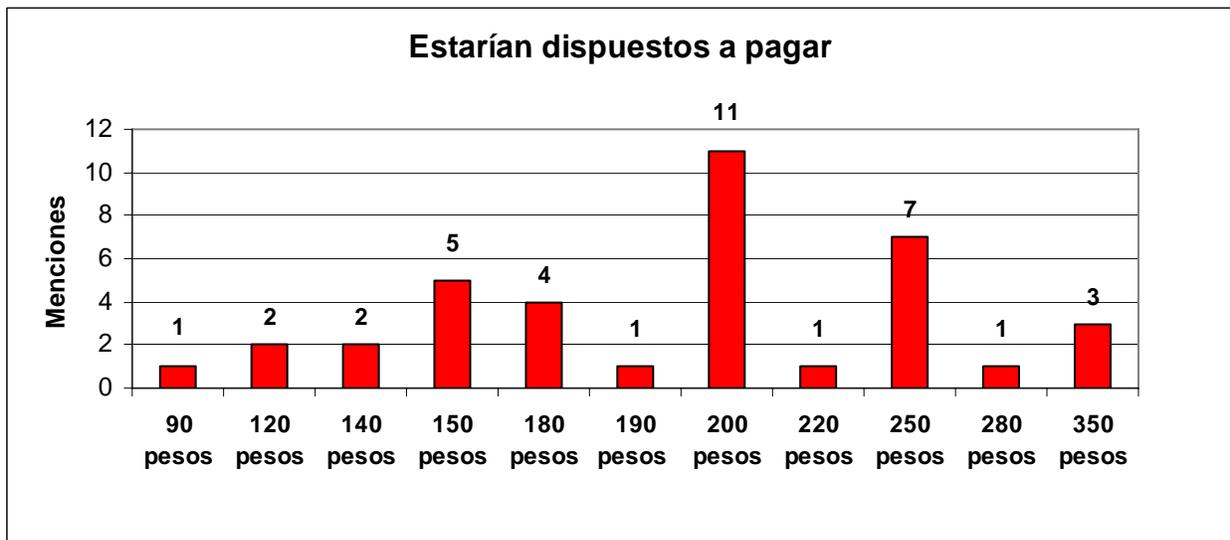


### Consideran que el precio que pagan por la cerradura 550 es justo









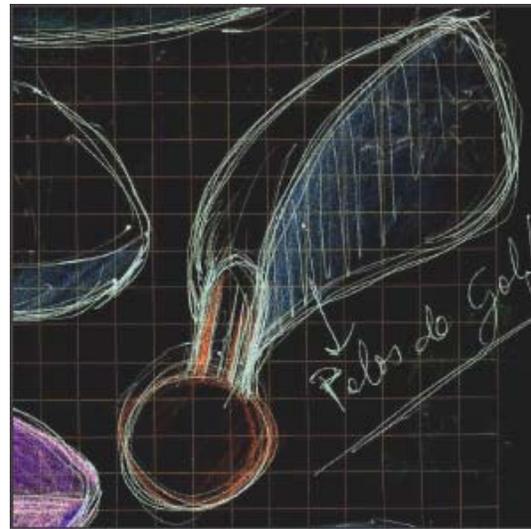
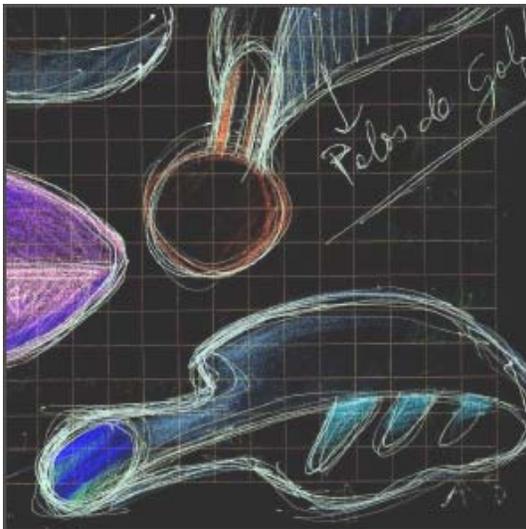
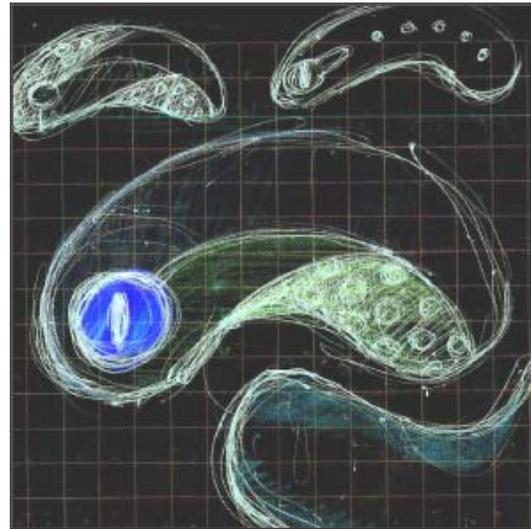
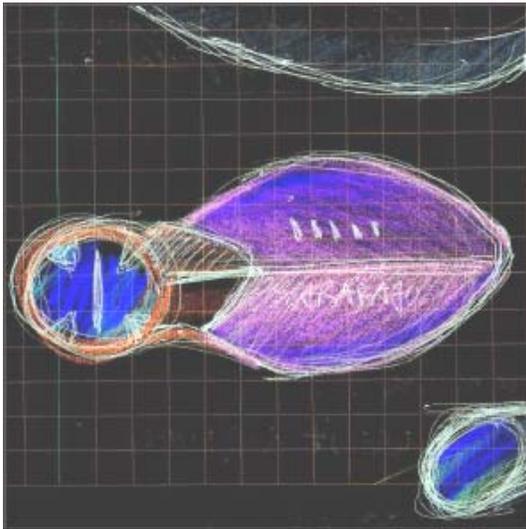
## CONCLUSIONES:

- \*Se comprobó el liderazgo que tiene Phillips en cerraduras para perfiles de aluminio siendo las cerraduras 550 y 549 las más instaladas por los alumineros encuestados, comparados con la competencia.
- \*Las tendencias actuales indican una alta demanda del acabado blanco en las cerraduras 550 y 549.
- \*El tiempo promedio de instalación de las cerraduras 549 y 550 oscila entre los 20 y los 30 minutos.
- \*Se recibieron en general muy buenos comentarios sobre la cerradura 3000, destacando que es algo totalmente novedoso para los perfiles de aluminio.
- \*Su diseño moderno fue el elemento que consideraron los más sobresalientes de la cerradura.
- \*El perfil que consideran ideal para la cerradura 3000 es el de 3" pulgadas, para puertas pesadas.
- \*El precio que estarían dispuestos a pagar por la cerradura oscila entre los \$200.00 y los \$250.00 pesos precio público con iva incluido (faltando comprobar sus beneficios).
- \*La mayoría de los alumineros consideran que la cerradura debe tener todos los componentes en el mismo acabado porque no agrada el frente que va en todas las cerraduras cromado.

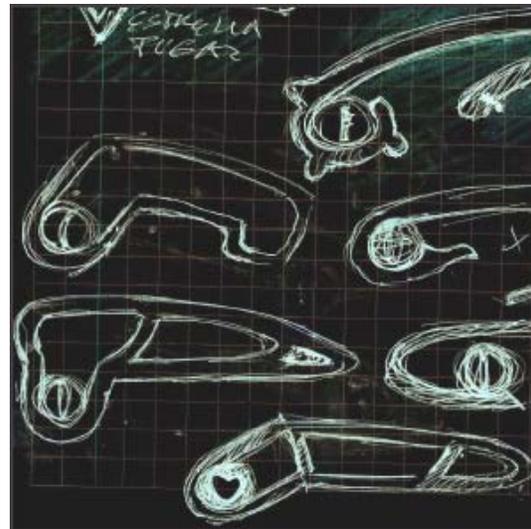
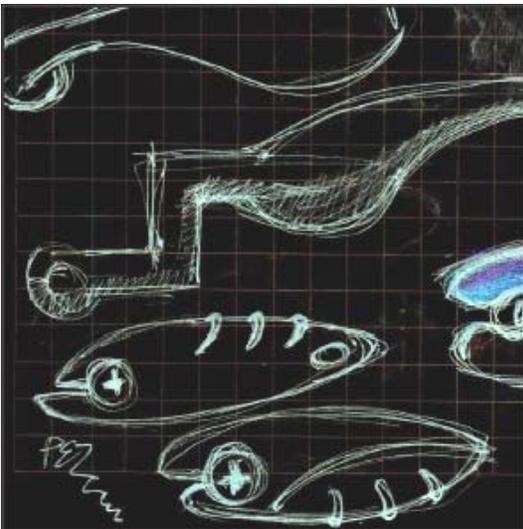
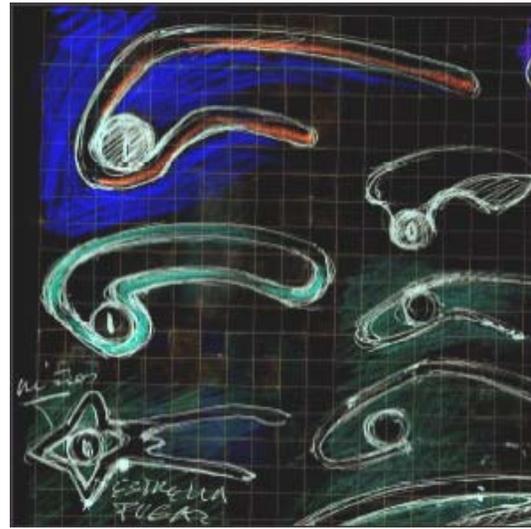
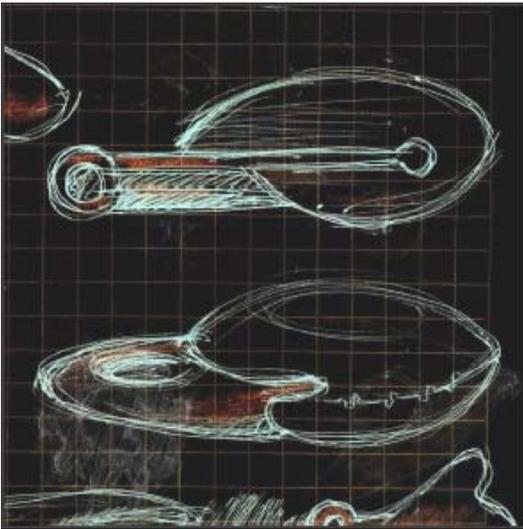
## 6. CONCEPTOS

### 6.2. Conceptos de Manijas

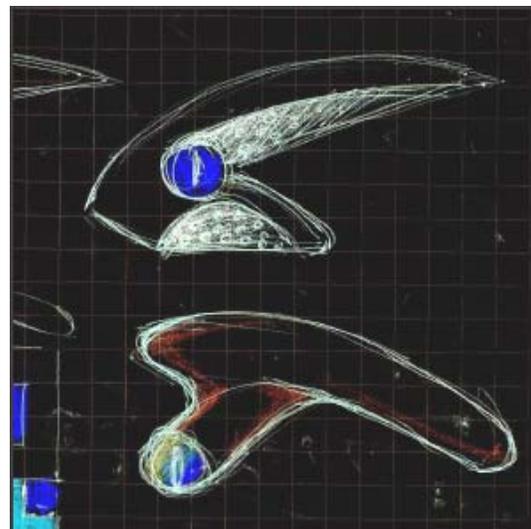
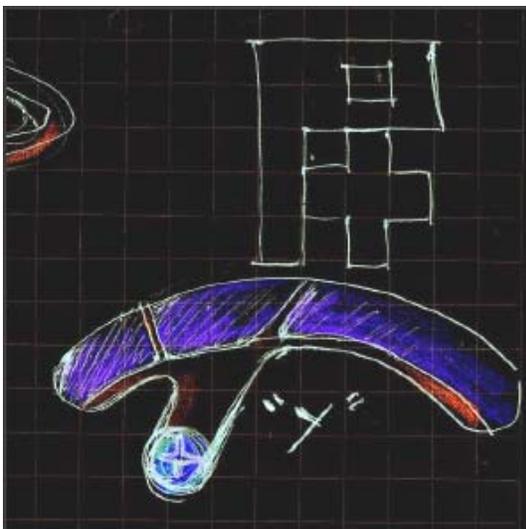
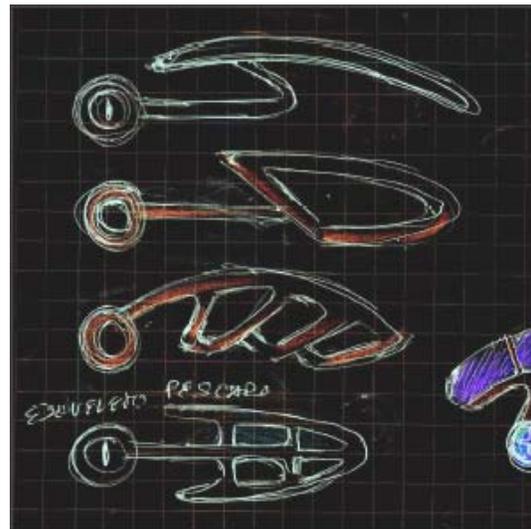
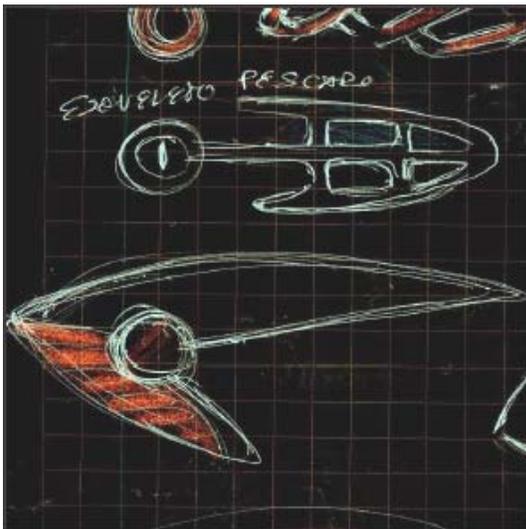
Al inicio no había muchas restricciones de diseño, ni por forma ni por material, por lo que se exploraron formas orgánicas. Consideradas originalmente para procesos plásticos y buscando un nuevo nicho de mercado como podría ser manijas para niños; lo que justificaría la forma voluminosa ya que por su motricidad y coordinación en desarrollo se les facilita su manipulación.



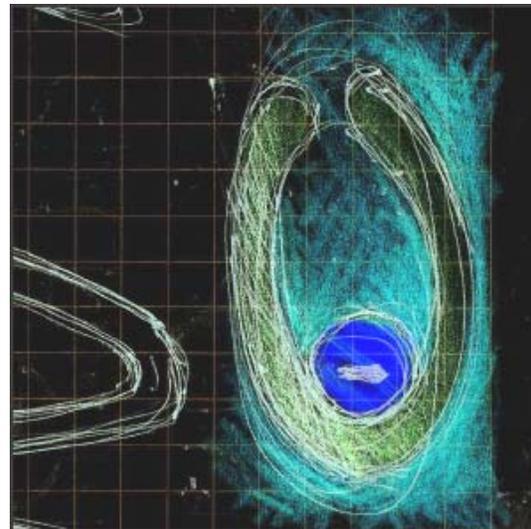
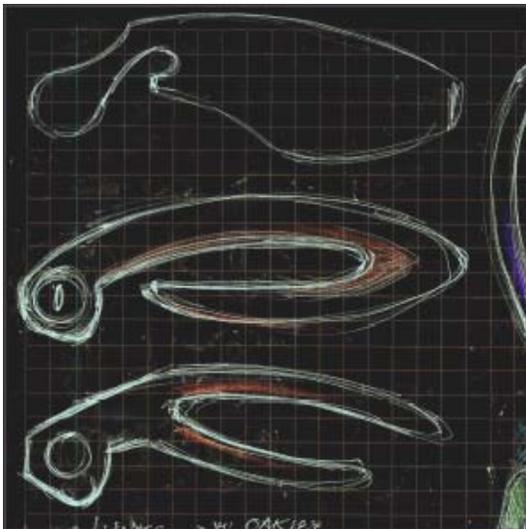
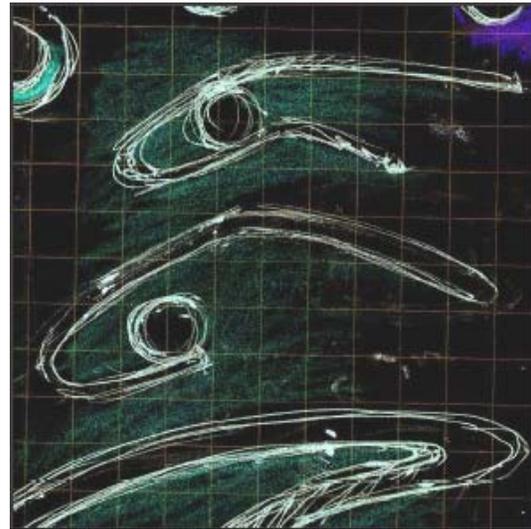
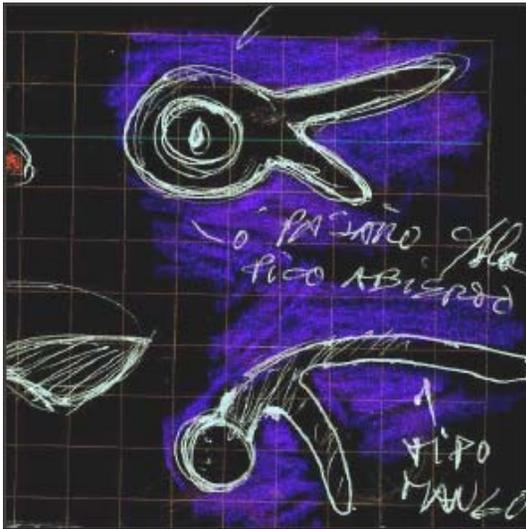
Tras muchos intentos, aunque con la misma idea de formas muy afables para manipular, se fueron simplificando los bocetos. A pesar de que el desarrollo fue truncado debido a lineamientos que fueron surgiendo y dejaban fuera las ideas y procesos planteados. Con un conocimiento más claro de los objetivos las formas empezaron a cambiar, adecuándose principalmente a los procesos de fundición de zamak.



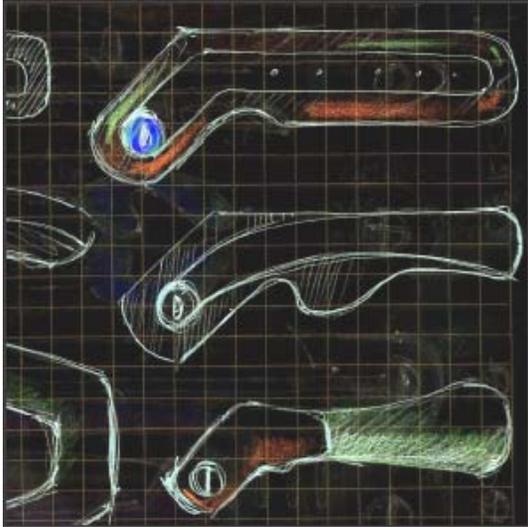
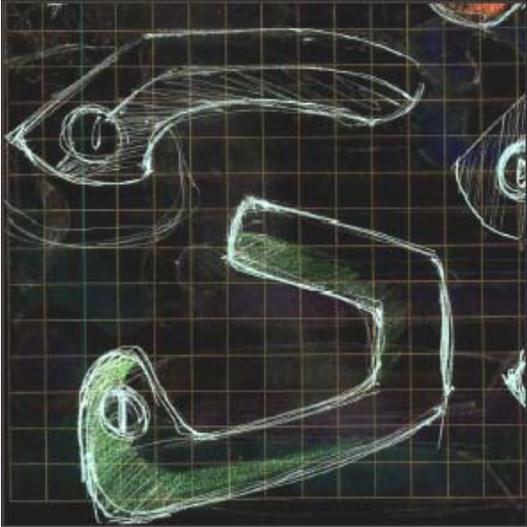
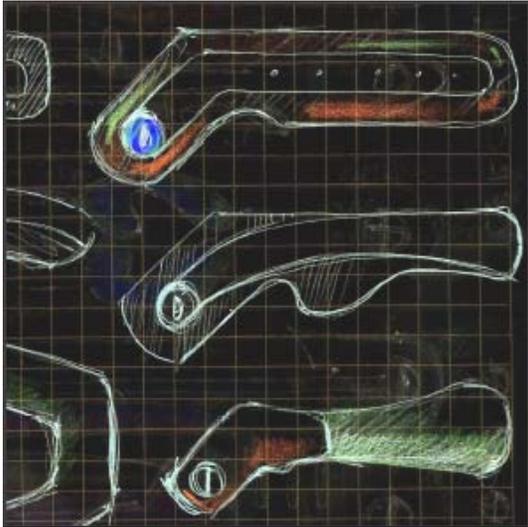
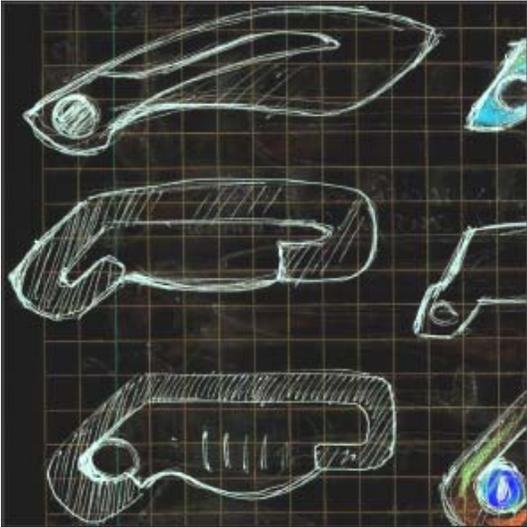
Este concepto presenta un mecanismo de embrague en las manijas que permite girar las manijas hacia los dos sentidos, hacia uno retrayendo el resbalón y hacia el otro empujándolo dándole la función de cerrojo para el bloqueo de las puertas. Así mismo se instala sobre el perfil sin necesidad de barrenar el frente, reduciendo el tiempo de instalación.



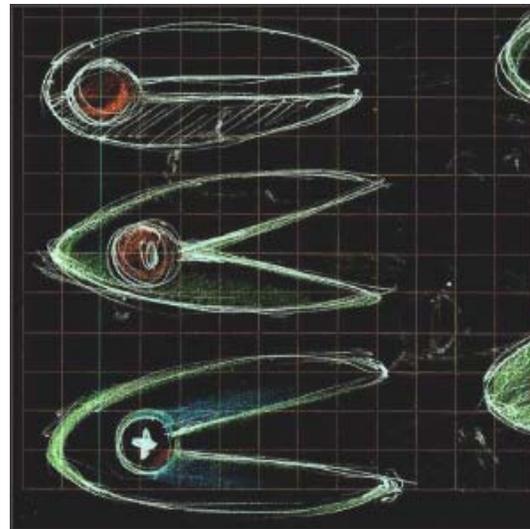
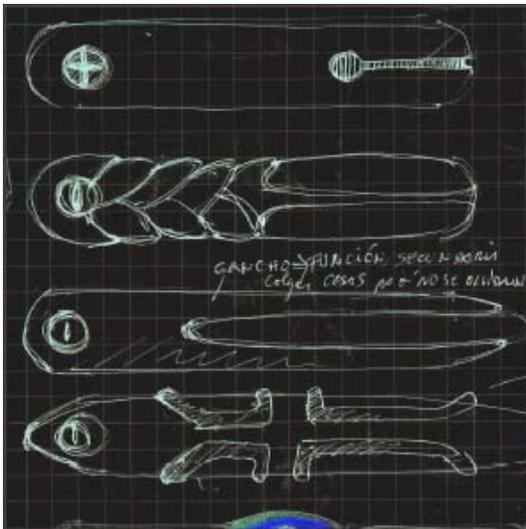
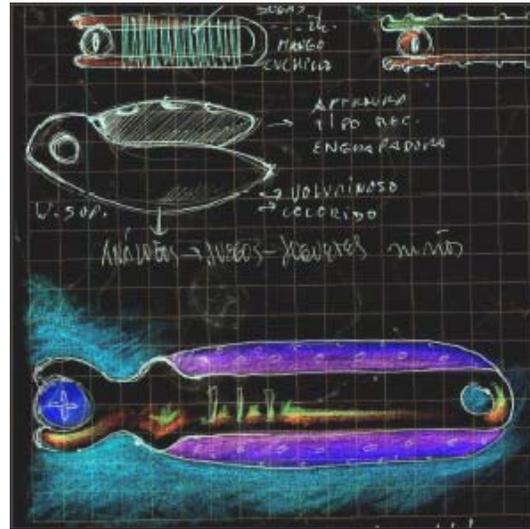
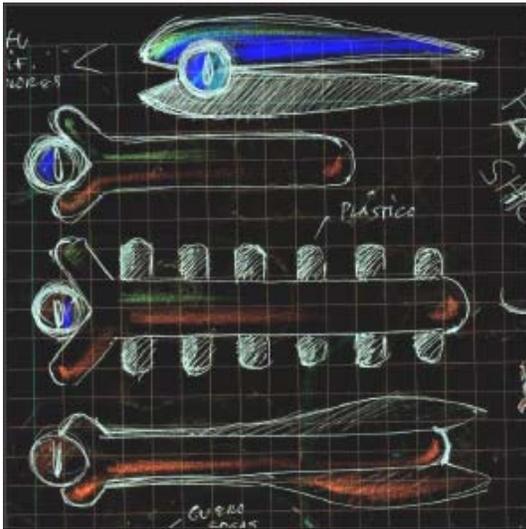
La intención de racionalizar el diseño es mucho más evidente pero evitando las líneas rectas con reminiscencias minimalistas. Todo esto debido a que en el estudio de análogos y en sondeos se dio a conocer cierto hastío y aburrimiento con dicha tendencia. Con el mayor poder adquisitivo de grupos más jóvenes que buscan más variedad de color, estilos y acabados para personalizar su espacio hasta cierto punto.



A continuación el enfoque se bifurcó. Se prosiguió con las formas curvas pero esta vez sin volumen, con la doble intención de ahorrar material y obtener contornos estilizados. Inclusive lograr un efecto de no gravedad al estar la manija unida de forma tangencial o solo por un punto al cilindro y cuerpo del mecanismo. Paralelamente, muy diferentes a lo antes planteado, se buscaron formas más rectas y facetadas correspondiente al estilo "edge" o "new edge".

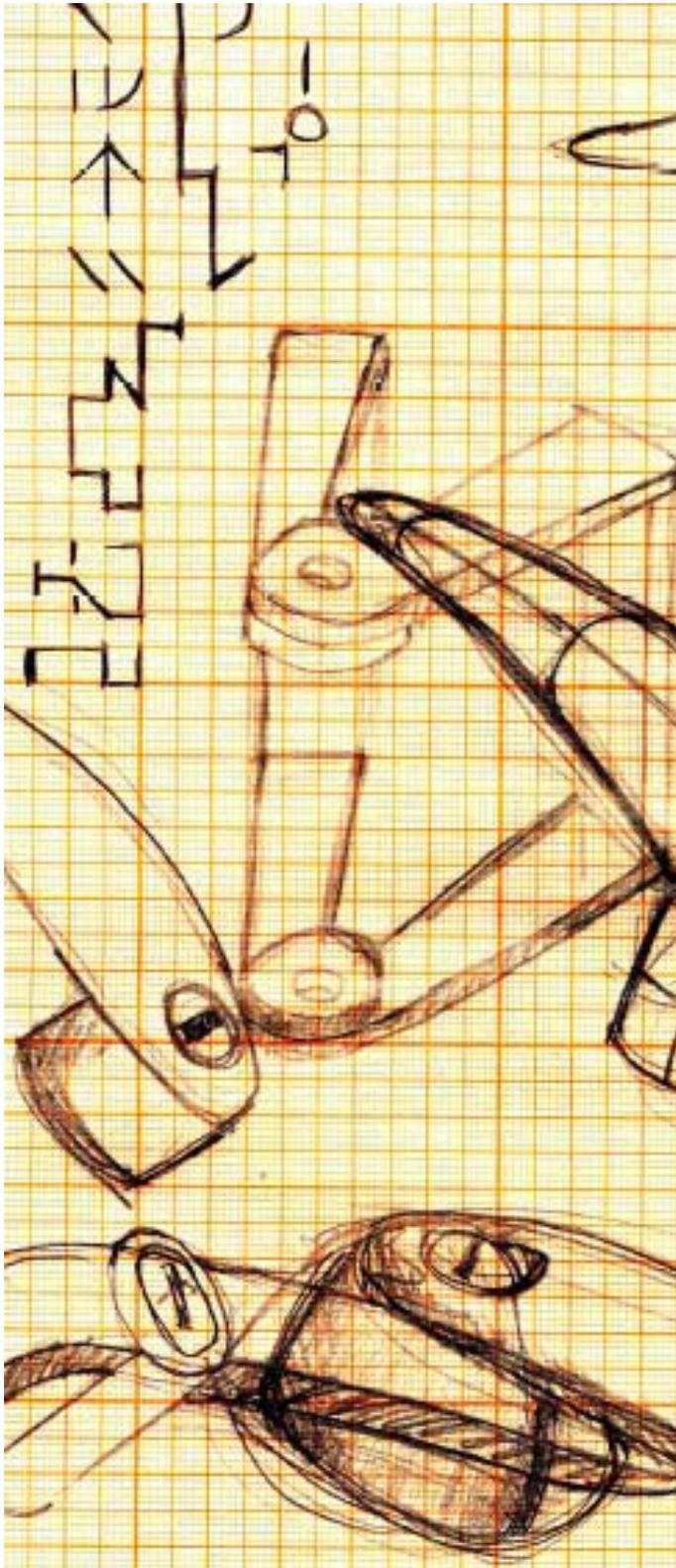


Ya en la última etapa surgió un factor de diseño definitorio; la posibilidad de instalar correctamente la nueva cerradura, a diferencia de la cerradura 550, como izquierda o como derecha. Por lo tanto, al igual que el mecanismo, la manija debía ser simétrica. Se bocetó sobre varias opciones pero en menor volumen ya que simultáneamente se comenzó a trabajar con renders. Desafortunadamente esta parte del proyecto fue detenida debido a la exploración de comprar productos existentes de empresas hermanas.



## 6.2. Conceptos de Mecanismos.

### Proceso de desarrollo conceptual



Anteriormente observamos distintos conceptos de mecanismos que nos llevaron a la solución final. A continuación se muestra un pequeño análisis de este proceso.

Primeramente surgió la idea de un mecanismo que utilizara piezas de línea lo cual permitía abaratar la inversión, y posteriormente llegamos a la conclusión que doblaba el costo de esta pues había que invertir en herramientas para versiones derecha e izquierda. Esto nos llevo a centrar el mecanismo para volverlo simétrico en su posición vertical.

De ahí surgió la idea de crear una nueva cruceta que permitiera que el resbalón tuviera la función de cerrojo, pero al encontrarnos con las medidas mínimas de los perfiles esto no era viable pues restaba versatilidad de instalación de la cerradura en cuanto a la variedad de perfiles de aluminio planteada en el perfil de diseño de producto. Así mismo las restricciones de diseño limitadas por el fabricante y el espacio interior del perfil de 3" (perfil de aluminio más pequeño en el mercado) no permitían seguir con este concepto. Esto nos llevo a reducir el tamaño del cerrojo resbalón y darle solamente la función de bloqueo, pero para esto es necesario un pequeño mecanismo de embrague.

Por último después de un análisis de ventajas y desventajas (Tabla B) de cada mecanismo se concluyo con el diseño de un mecanismo simétrico con pestillo de seguridad (función de bloqueo antitarjeta), que sea instalable en cualquier perfil de aluminio de 1", 3" y 1 1/2".

## 7. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 7.1. Evolución del Mecanismo

**Primera propuesta:**  
*TOTAL: 6 piezas*

Este mecanismo consta de 6 piezas, tres de ellas son componentes de línea. En su funcionamiento normal el seguro no se acciona gracias a que los componentes se encuentran alineados, sin embargo cuando sucede el desplazamiento del pestillo el seguro baja y se posa sobre la placa resbalón. Y cuando el resbalón quiere ser retraído sin utilizar las manijas esto no es posible debido a que el seguro funciona como un tope.

Al querer ser liberado el mecanismo solamente basta con activarlo con las manijas las cuales transmiten la fuerza a la placa resbalón y por medio de una pequeña pendiente el seguro es liberado y por consiguiente el mecanismo.

**Evolución:**  
*TOTAL: 5 piezas*

Este mecanismo consta de 5 piezas, una de ellas es de línea. Funciona de la misma manera que el anterior a diferencia de que el seguro es sustituido por un fleje que cumple la función de resorte y de tope para bloquear o liberar el mecanismo.

**Propuesta Final:**  
*TOTAL: 4 piezas*

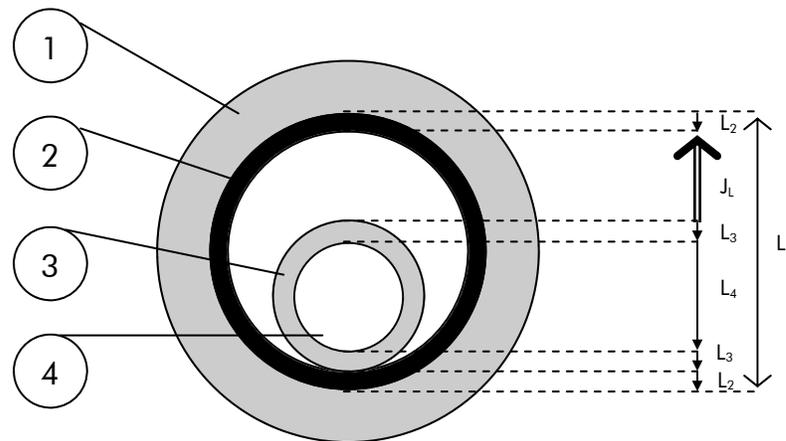
Este mecanismo consta de 4 piezas, ninguna de ellas es de línea, sin embargo tiene menos piezas. Funciona con sistema de tope con un seguro plástico que gracias a la forma de este y la cruceta permite ser bloqueado o liberado. Utilizando el mismo principio que los mecanismos explicados anteriormente.

## 7.2. Acotación y análisis funcional (Ajustes y Tolerancias)

Se refiere al estudio del funcionamiento de las partes de un conjunto mecánico. Comprende el cálculo de holguras máximas y mínimas, además de aprietes, etc. para asegurar el funcionamiento correcto de un mecanismo. Esto se logra cumpliendo con una serie de condiciones llamadas **funcionales**. El análisis sistemático de la función uso de cada pieza o conjunto nos conduce a formas y dimensiones, que si nos son óptimas, se acercan mucho a la solución idónea. La acotación funcional concluye este estudio con la presentación definitiva que se utiliza en el proceso de fabricación.

Cabe mencionar que este proceso de estudio ha sido normalizado por el sistema I.S.O.

Un ejemplo muy claro del análisis funcional es el siguiente.



### ECUACIÓN

$$J_L = L_1 - L_4 - 2L_2 - 2L_3$$

$$J_{LMAX} = L_{1MAX} - L_{4min} - 2L_{2min} - 2L_{3min}$$

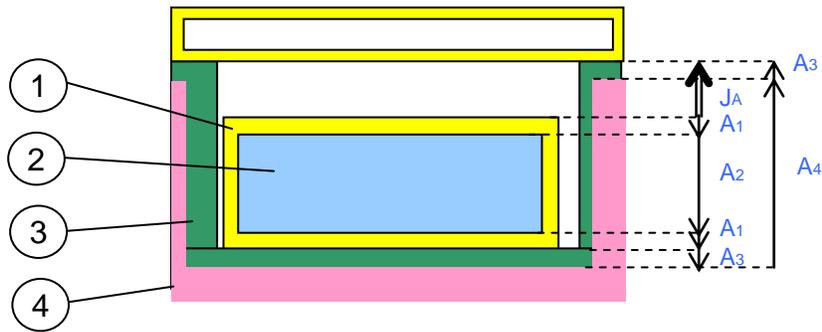
$$J_{Lmin} = L_{1min} - L_{4MAX} - 2L_{2max} - 2L_{3MAX}$$

La letra J representa la holgura requerida entre la pieza continente y la contenida, tomando en cuenta factores como los acabados de cada pieza, asegurando de esta forma que siempre existirá un espacio entre las dos piezas que garantizará un fácil ensamble y funcionamiento de estas, aún así las piezas tengan variaciones de producción siempre y cuando se encuentren dentro del rango de medida máximo y mínimo resultante del estudio funcional.

La finalidad de hacer este análisis es asegurar el funcionamiento del conjunto mecánico y crear una cadena de cotas con tolerancias adecuadas para un preciso diseño y fabricación de herramientas; por consiguiente un producto con alto grado de control.

A continuación se muestra el análisis funcional de la cerradura 3000. Se realizaron 21 diferentes tipos de análisis que asegurarán su funcionamiento a la hora del ensamble.

A= DESLIZAMIENTO RESBALÓN EN CAJA A LO ALTO



RESBALON				Espesor de acabados	
A1	CROMO			Cromo	MAX 0.001778
A2	13				min 0.000254
CAJA				Niquel	MAX 0.0251
A3	CROMO				min 0.00762
A4	13.35			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.05	PINTURA	MAX 0.1
		min	0.05		min 0.042
	CAJA	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0.05		Total min 0.012954

## ECUACIÓN

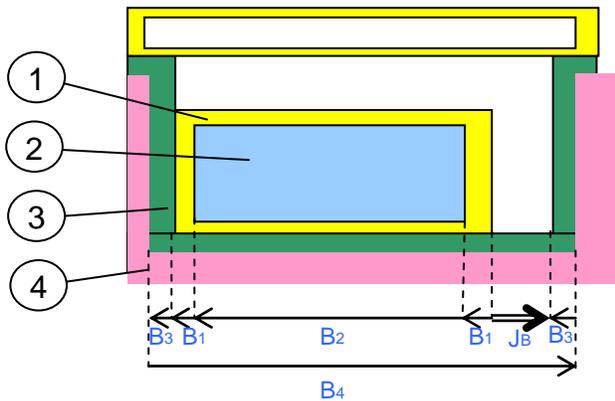
$$J_A = A_4 + A_3 - 2A_1 - A_2 - A_3$$

$$J_{A_{MAX}} = A_{4_{MAX}} + A_{3_{MAX}} - 2A_{1_{min}} - A_{2_{min}} - A_{3_{min}}$$

$$J_{A_{min}} = A_{4_{min}} + A_{3_{min}} - 2A_{1_{MAX}} - A_{2_{MAX}} - A_{3_{MAX}}$$

$J_{A_{MAX}} =$	0.45
$J_{A_{min}} =$	0.15

B= DESLIZAMIENTO RESBALÓN EN CAJA A LO ANCHO



RESBALÓN		Espesor de acabados	
B1	CROMO	Cromo	MAX 0.001778
B2	34.6		min 0.000254
CAJA		Niquel	MAX 0.0251
B3	CROMO		min 0.00762
B4	35	Cobre	MAX 0.00965
			min 0.00508
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.05
		min	0.05
	CAJA	MAX	0.05
		min	0.05
	PINTURA	MAX	0.1
		min	0.042
	CROMADO	Total MAX	0.036528
		Total min	0.012954

### ECUACIÓN

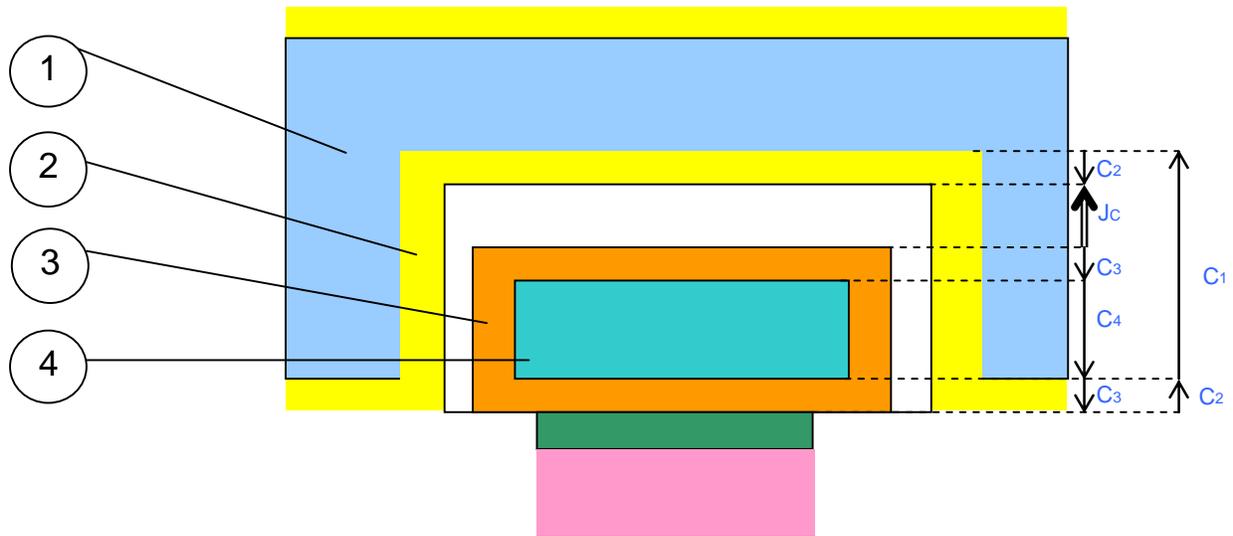
$$J_B = B_4 - 2B_3 - 2B_1 - B_2$$

$$J_{B_{MAX}} = B_{4_{MAX}} - 2B_{3_{min}} - 2B_{1_{min}} - B_{2_{min}}$$

$$J_{B_{min}} = B_{4_{min}} - 2B_{3_{MAX}} - 2B_{1_{MAX}} - B_{2_{MAX}}$$

$J_{B_{MAX}} =$	0.45
$J_{B_{min}} =$	0.15

C=DESPLIZAMIENTO DEL PESTILLO EN RESBALÓN A LO ALTO.



RESBALÓN				Espesor de acabados	
C1	3.1			Cromo	MAX 0.00178
C2	CROMO				min 0.00025
PESTILLO				Niquel	MAX 0.0251
C3	CROMO				min 0.00762
C4	2.8			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.05	PINTURA	MAX 0.1
		min	0.05		min 0.042
	PESTILLO	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX 0.03653
		min	0.05		Total min 0.01295

## ECUACIÓN

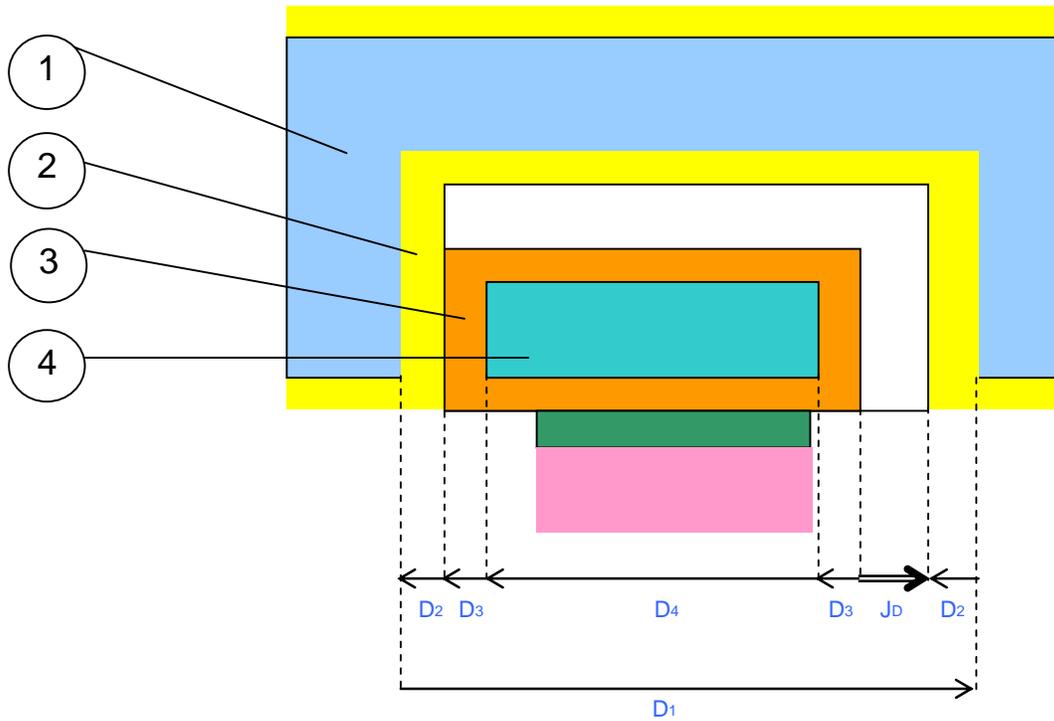
$$J_C = C_2 + C_1 - C_2 - 2C_3 - C_4$$

$$J_{C_{MAX}} = C_{2_{MAX}} + C_{1_{MAX}} - C_{2_{min}} - 2C_{3_{min}} - C_{4_{min}}$$

$$J_{C_{min}} = C_{2_{min}} + C_{1_{min}} - C_{2_{MAX}} - 2C_{3_{MAX}} - C_{4_{MAX}}$$

$J_{C_{MAX}} =$	0.40
$J_{C_{min}} =$	0.10

D=DESPLAZAMIENTO DEL PESTILLO EN RESBALÓN A LO ANCHO.



RESBALON		Espesor de acabados				
D1	20	Cromo	MAX 0.001778			
D2	CROMO		min 0.000254			
PESTILLO		Niquel	MAX 0.0251			
D3	CROMO		min 0.00762			
D4	19.6	Cobre	MAX 0.00965			
			min 0.00508			
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.05	PINTURA	MAX	0.1
		min	0.05		min	0.042
	PESTILLO	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX	0.036528
		min	0.05		Total min	0.012954

### ECUACIÓN

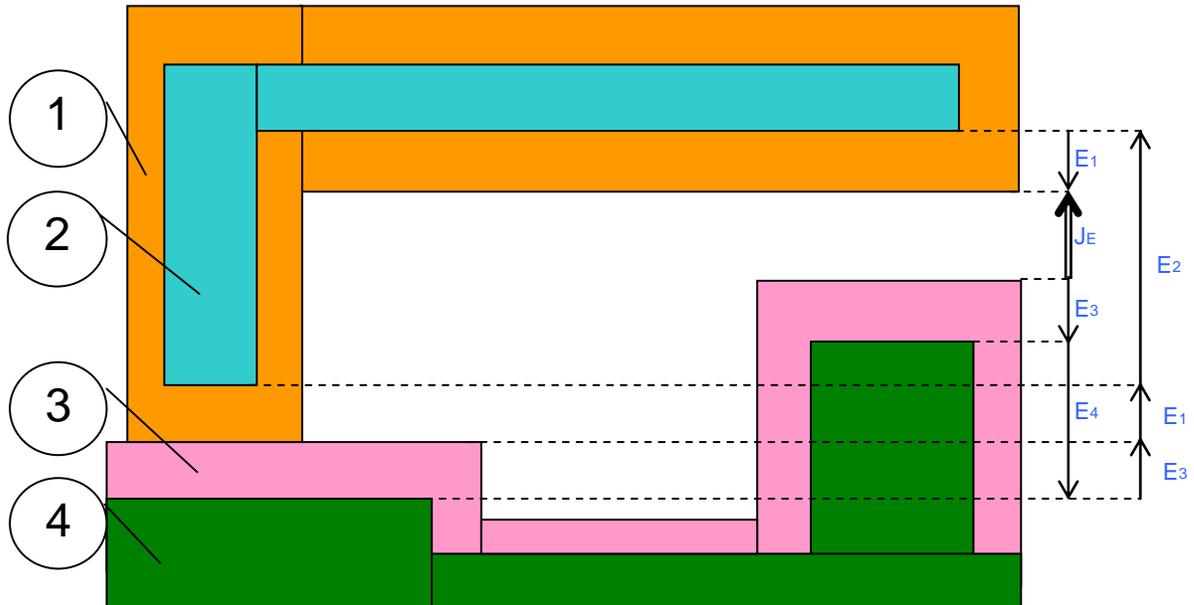
$$J_D = D_1 - D_4 - 2D_3 - 2D_2$$

$$J_{D_{MAX}} = D_{1_{MAX}} - D_{4_{min}} - 2D_{3_{min}} - 2D_{2_{min}}$$

$$J_{D_{min}} = D_{1_{min}} - D_{4_{MAX}} - 2D_{3_{MAX}} - 2D_{2_{MAX}}$$

J <sub>D</sub> MAX =	0.45
J <sub>D</sub> min =	0.15

E=HOLGURA DE LAS GUIAS DEL PESTILLO CONTRA LAS GUÍAS DE LA CAJA.



GUIAS PEST		Espesor de acabados				
E1	CROMO	Cromo	MAX	0.001778		
E2	2.5		min	0.000254		
CAJA		Niquel	MAX	0.0251		
E3	CROMO		min	0.00762		
E4	2.2	Cobre	MAX	0.00965		
			min	0.00508		
TOLERANCIAS	GUIAS PEST	MAX	0.1	PINTURA	MAX	0.1
		min	0.05		min	0.042
	CAJA	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX	0.036528
		min	0		Total min	0.012954

### ECUACIÓN

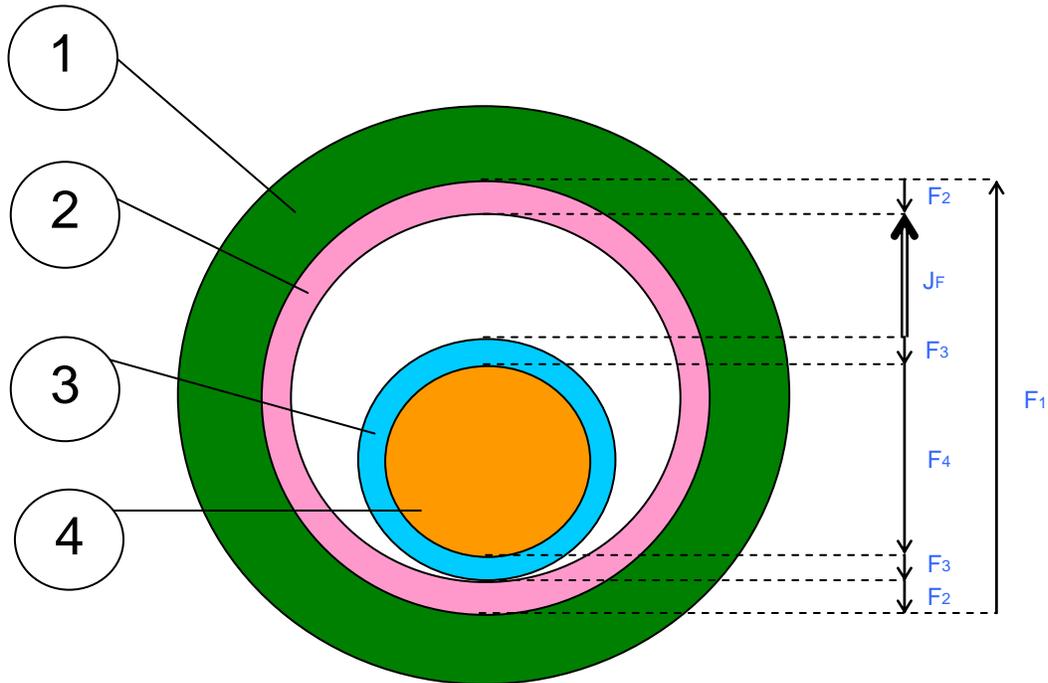
$$J_E = E_1 + E_2 + E_3 - E_1 - E_3 - E_4$$

$$J_{E_{MAX}} = E_{1MAX} + E_{2MAX} + E_{3min} - E_{1min} - E_{3min} - E_{4min}$$

$$J_{E_{min}} = E_{1min} + E_{2min} + E_{3MAX} - E_{1MAX} - E_{3MAX} - E_{4MAX}$$

$J_{E_{MAX}} =$	0.45
$J_{E_{min}} =$	0.15

F=GIRO DE LA CRUCETA DENTRO DE LA CAJA



<b>CAJA</b>				<b>Espesor de acabados</b>			
F1	14.3			<b>Cromo</b>	MAX	0.001778	
F2	CROMO				min	0.000254	
<b>CRUCETA</b>				<b>Niquel</b>	MAX	0.0251	
F3	CROMO				min	0.00762	
F4	14			<b>Cobre</b>	MAX	0.00965	
					min	0.00508	
<b>TOLERANCIAS</b>	<b>CAJA</b>	MAX	0.1	<b>PINTURA</b>	MAX	0.1	
		min	0		min	0.042	
	<b>CRUCETA</b>	MAX	0.1	<b>CROMADO</b>	Total MAX	0.036528	
		min	0.1		Total min	0.012954	

**ECUACIÓN**

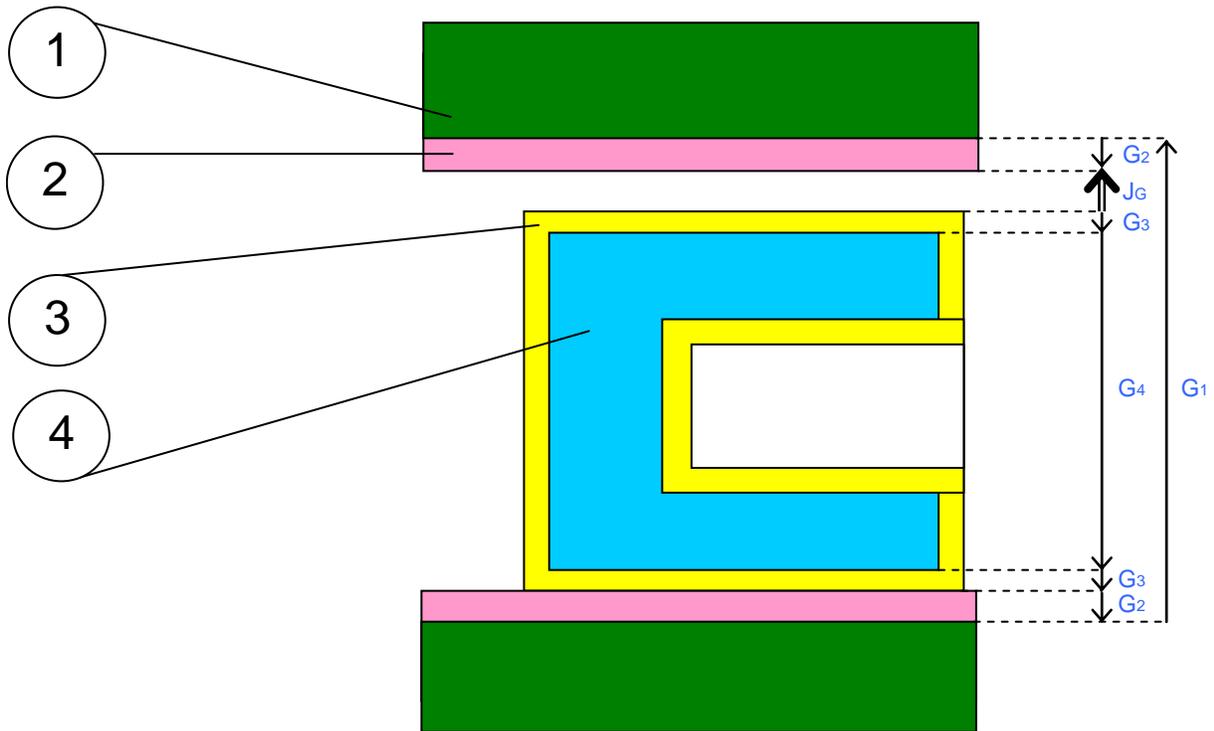
$$J_F = F_1 - F_4 - 2F_2 - 2F_3$$

$$J_{F_{MAX}} = F_{1_{MAX}} - F_{4_{min}} - 2F_{2_{min}} - 2F_{3_{min}}$$

$$J_{F_{min}} = F_{1_{min}} - F_{4_{MAX}} - 2F_{2_{MAX}} - 2F_{3_{MAX}}$$

J <sub>F</sub> MAX =	0.35
J <sub>F</sub> min =	0.10

G= DESLIZAMIENTO DE LAS GUIAS vs LA CAJA A LO ANCHO



CAJA				Espesor de acabados		
G1	30.1			Cromo	MAX	0.001778
G2	CROMO				min	0.000254
GUIAS				Niquel	MAX	0.0251
G3	CROMO				min	0.00762
G4	29.85			Cobre	MAX	0.00965
					min	0.00508
TOLERANCIAS	CAJA	MAX	0.1	PINTURA	MAX	0.1
		min	0.05		min	0.042
	GUIAS	MAX	0	CROMADO	Total MAX	0.036528
		min	0.05		Total min	0.012954

### ECUACIÓN

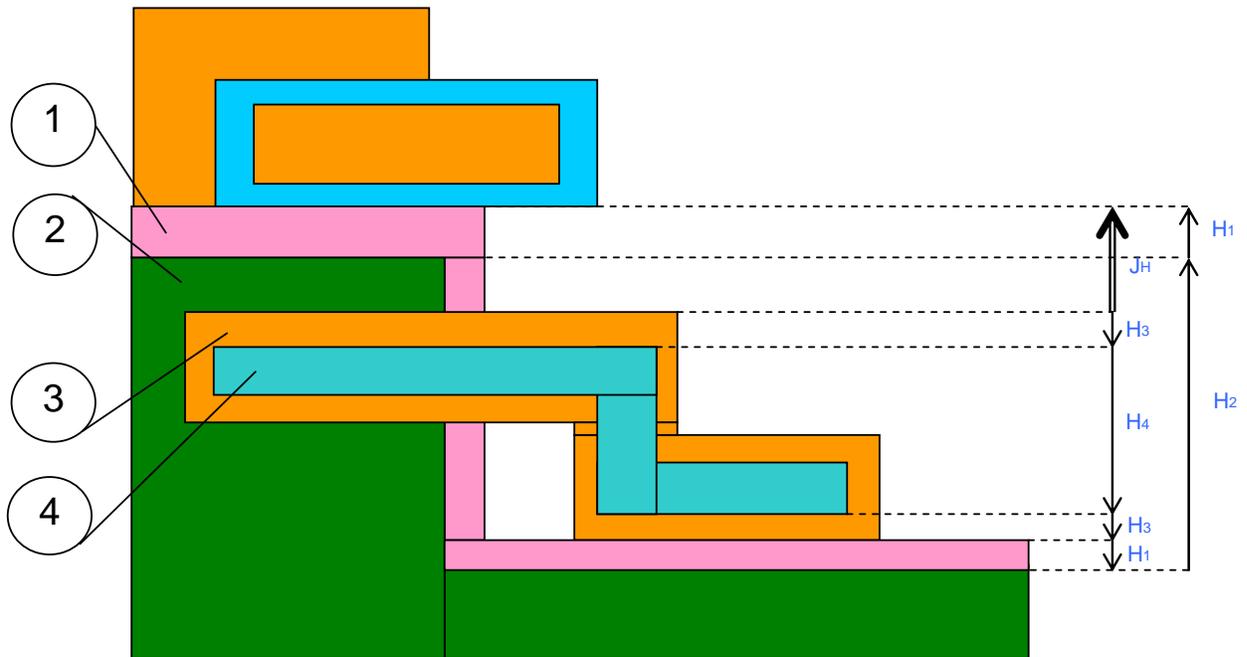
$$J_G = G_1 - G_4 - 2G_3 - 2G_2$$

$$J_{G_{MAX}} = G_{1_{MAX}} - G_{4_{min}} - 2G_{3_{min}} - 2G_{2_{min}}$$

$$J_{G_{min}} = G_{1_{min}} - G_{4_{MAX}} - 2G_{3_{MAX}} - 2G_{2_{MAX}}$$

J <sub>G</sub> MAX=	0.36
J <sub>G</sub> min=	0.08

H=HOLGURA ENTRE LA CRUCETA Y LA GUIA DEL PESTILLO.



CAJA				Espesor de acabados	
H1	CROMO			Cromo	MAX 0.001778
H2	4.5				min 0.000254
PESTILLO				Niquel	MAX 0.0251
H3	CROMO				min 0.00762
H4	4.5			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	CAJA	MAX	0.1	PINTURA	MAX 0.1
		min	0		min 0.042
	PESTILLO	MAX	0	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0		Total min 0.012954

### ECUACIÓN

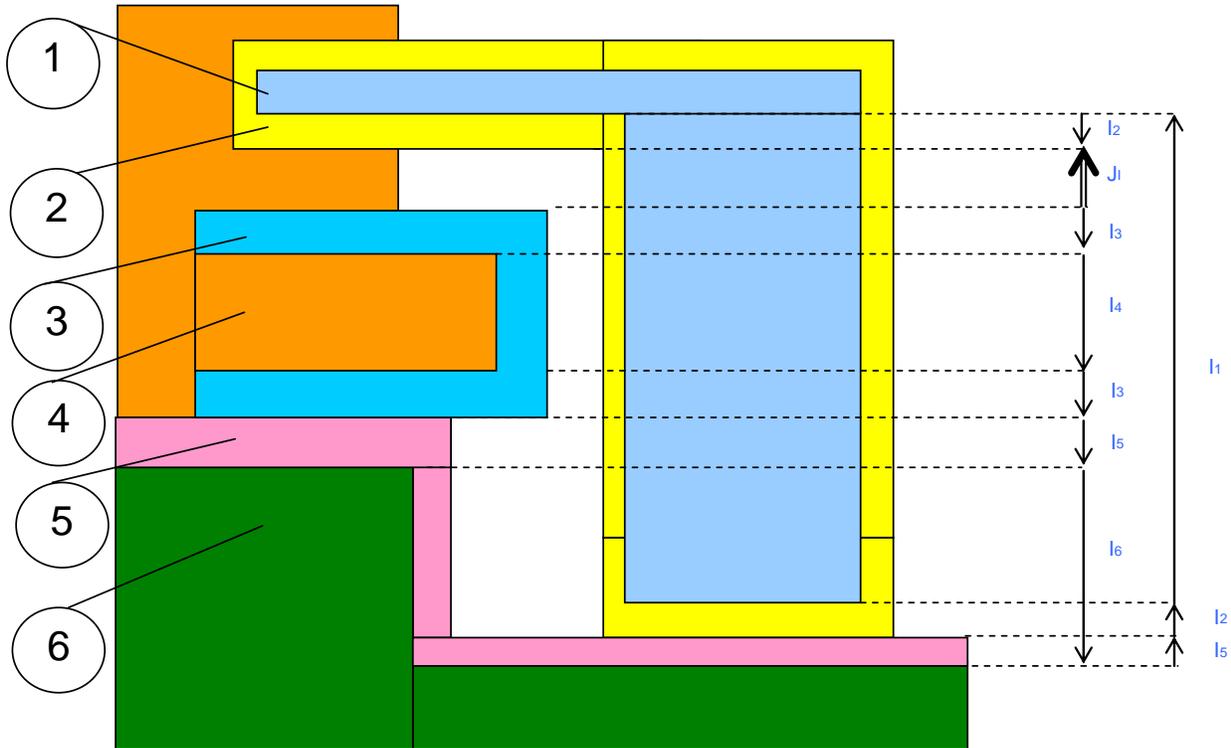
$$J_H = H_2 + H_1 - H_4 - H_1$$

$$J_{HMAX} = H_{2MAX} + H_{1MAX} - H_{4min} - H_{1min}$$

$$J_{Hmin} = H_{2min} + H_{1min} - H_{4MAX} - H_{1MAX}$$

$J_{HMAX} =$	0.12
$J_{Hmin} =$	-0.02

I= HOLGURA ENTRE LA CRUCETA Y LA GUIA DELRESBALON



RESBALON				Espesor de acabados	
l1	11.4			Cromo	MAX 0.001778
l2	CROMO				min 0.000254
CRUCETA				Niquel	MAX 0.0251
l3	CROMO				min 0.00762
l4	5.1			Cobre	MAX 0.00965
CAJA					min 0.00508
l5	CROMO			PINTURA	MAX 0.1
l6	6				min 0.042
TOLERANCIAS				CROMADO	Total MAX 0.036528
	RESBALÓN	MAX	0.05		Total min 0.012954
		min	0		
	CRUCETA	MAX	0.05		
		min	0.05		
	CAJA	MAX	0.05		
		min	0.05		

### ECUACIÓN

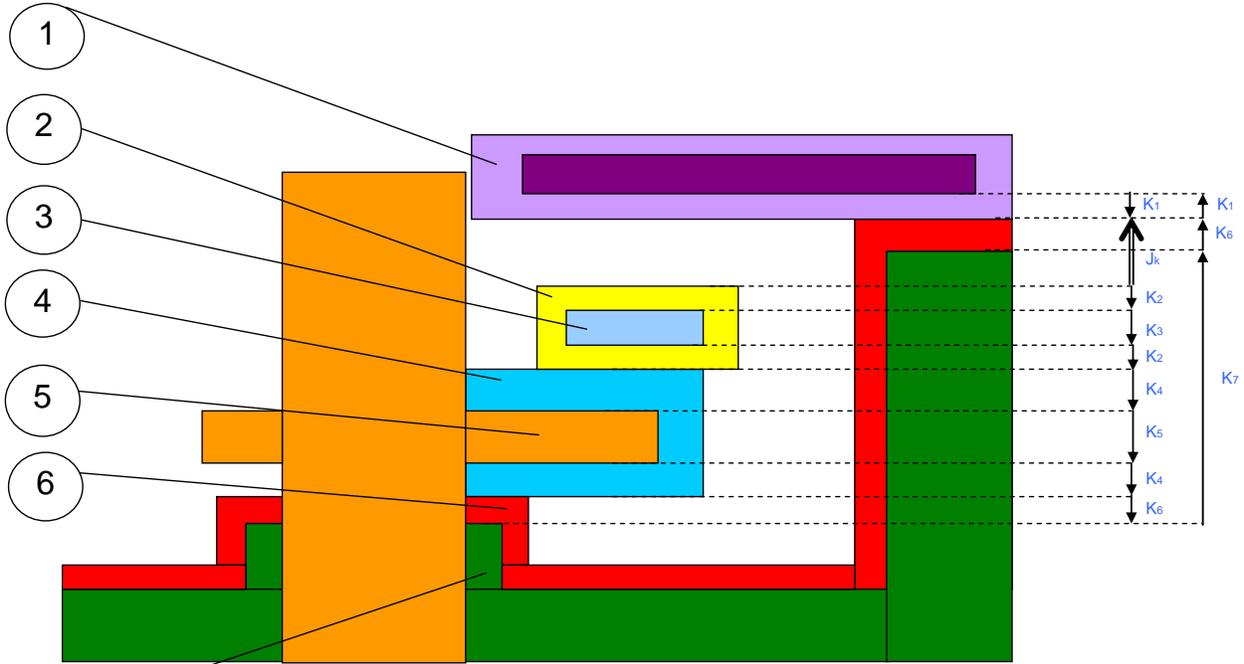
$$J_1 = l_1 + l_2 + l_5 - l_2 - 2l_3 - l_4 - l_5 - l_6$$

$$J_{1MAX} = l_{1MAX} + l_{2MAX} + l_{5MAX} - l_{2min} - 2l_{3min} - l_{4min} - l_{5min} - l_{6min}$$

$$J_{1min} = l_{1min} + l_{2min} + l_{5min} - l_{2MAX} - 2l_{3MAX} - l_{4MAX} - l_{5MAX} - l_{6MAX}$$

J1MAX=	0.47
J1min=	0.08

K= ANALISIS DE HOLGURA ENTRE DESLIZAMIENTOS DE TODAS LAS PIEZAS CON AREAS DE CONTACTO



TAPA		Espesor de acabados	
K1	CROMO	Cromo	MAX 0.001778
			min 0.000254
RESBALON		Niquel	MAX 0.0251
K2	CROMO		min 0.00762
K3	1.6	Cobre	MAX 0.00965
			min 0.00508
CRUCETA		PINTURA	MAX 0.1
K4	CROMO		min 0.042
K5	5.1	CROMADO	Total MAX 0.036528
CAJA			Total min 0.012954
K6	CROMO		
K7	7.15		
TOLERANCIAS			
	RESBALÓN	MAX	0.05
		min	0.05
	CRUCETA	MAX	0.05
		min	0.05
	CAJA	MAX	0.05
		min	0.05

ECUACIÓN

$$J_k = K_7 + K_6 + K_1 - K_1 - 2K_2 - K_3 - 2K_4 - K_5 - K_6$$

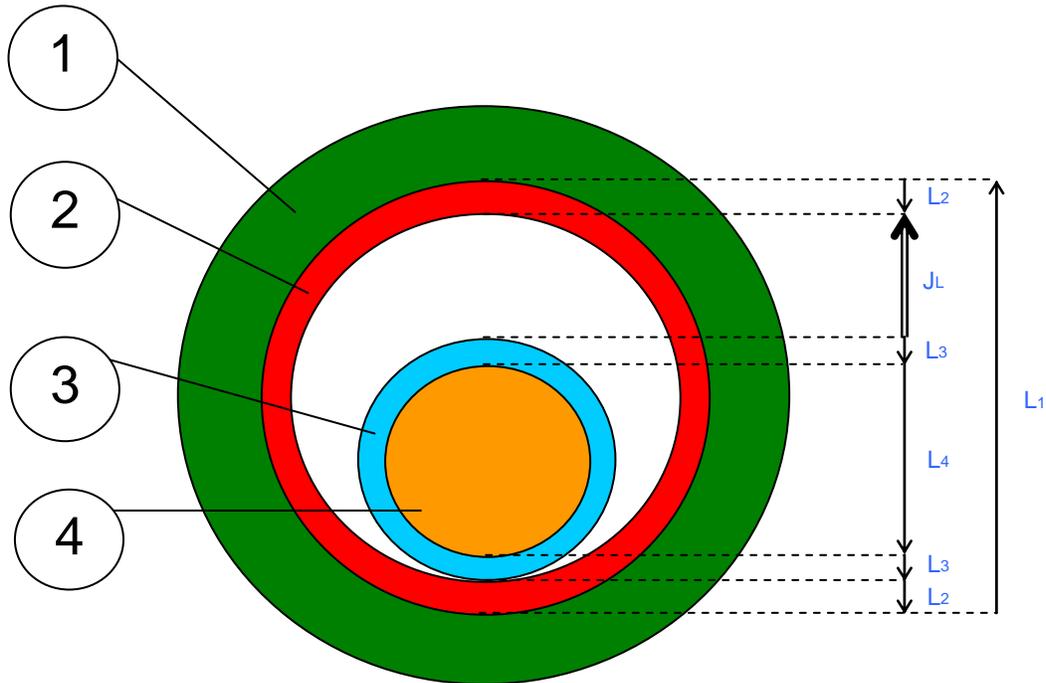
$$J_{kMAX} = K_{7MAX} + K_{6MAX} + K_{1MAX} - K_{1min} - 2K_{2min} - K_{3min} - 2K_{4min} - K_{5min} - K_{6min}$$

$$J_{kmin} = K_{7min} + K_{6min} + K_{1min} - K_{1MAX} - 2K_{2MAX} - K_{3MAX} - 2K_{4MAX} - K_{5MAX} - K_{6MAX}$$

$J_{kMAX} =$	0.61
$J_{kmin} =$	0.11

En este estudio se analiza la holgura restante entre todas las piezas del mecanismo, para asegurar su funcionamiento.

L=GIRO DE LA CRUCETA DENTRO DE LA TAPA



TAPA				Espesor de acabados	
L1	14.7			Cromo	MAX 0.001778
L2	CROMO				min 0.000254
CRUCETA				Niquel	MAX 0.0251
L3	CROMO				min 0.00762
L4	14.4			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	TAPA	MAX	0.1	PINTURA	MAX 0.1
		min	0		min 0.042
	CRUCETA	MAX	0.1	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0.1		Total min 0.012954

### ECUACIÓN

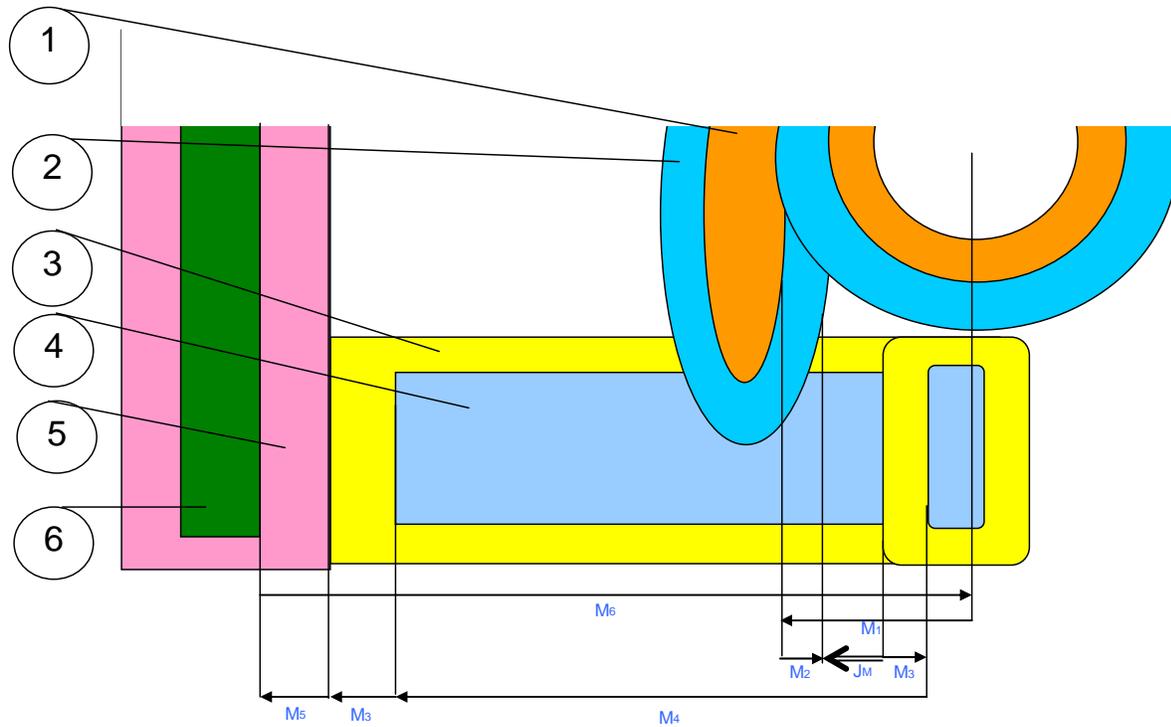
$$JL = L1 - L4 - 2L2 - 2L3$$

$$JL_{MAX} = L1_{MAX} - L4_{min} - 2L2_{min} - 2L3_{min}$$

$$JL_{min} = L1_{min} - L4_{MAX} - 2L2_{MAX} - 2L3_{MAX}$$

JL <sub>MAX</sub> =	0.35
JL <sub>min</sub> =	0.10

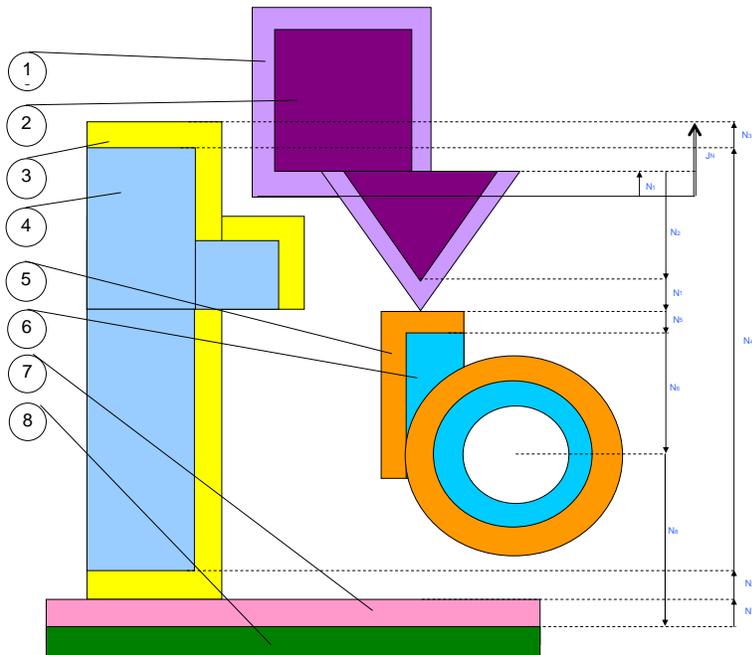
M=HOLGURA ENTRE LA CRUCETA Y LAS GUIAS DEL RESBALÓN.



<b>CRUCETA</b>					
M1				4.2	
M2				CROMO	
<b>RESBALÓN</b>					
M3				CROMO	
M4				21.2	
<b>CAJA</b>					
M5				CROMO	
M6				25.1	
<b>TOLERANCIAS</b>	<b>CRUCETA</b>	MAX	0.1		
		min	0		
	<b>RESBALÓN</b>	MAX	0.1		
		min	0		
	<b>CAJA</b>	MAX	0		
		min	0.1		
		<b>Espesor de acabados</b>			
		<b>Cromo</b>	MAX	0.001778	
			min	0.000254	
		<b>Niquel</b>	MAX	0.0251	
			min	0.00762	
		<b>Cobre</b>	MAX	0.00965	
			min	0.00508	
		<b>PINTURA</b>	MAX	0.1	
			min	0.042	
		<b>CROMADO</b>	Total MAX	0.036528	
			Total min	0.012954	

Estudio de la holgura entre los brazos de la cruzeta y los ganchos del resbalón.

N= INTERFERENCIA ENTRE EL SEGURO Y EL BLOQUEO DEL RESBALÓN.



SEGURO		Esesor de acabados	
N1	TROP	Cromo	MAX 0.001778
N2	2.3		min 0.000254
RESBALON		Niquel	MAX 0.0251
N3	CROMO		min 0.00762
N4	29.85	Cobre	MAX 0.00965
			min 0.00508
CRUCETA		PINTURA	MAX 0.1
N5	CROMO		min 0.042
N6	11.5	CROMADO	Total MAX 0.036528
			Total min 0.012954
TOLERANCIAS			
	SEGURO	MAX	0.05
		min	0.05
	RESBALÓN	MAX	0.05
		min	0.05
	CRUCETA	MAX	0.05
		min	0.05
	CAJA	MAX	0.05
		min	0.05

### ECUACIÓN

$$J_N = N_7 + N_4 + 2N_3 + N_1 - N_1 - N_2 - N_5 - N_6 - N_8$$

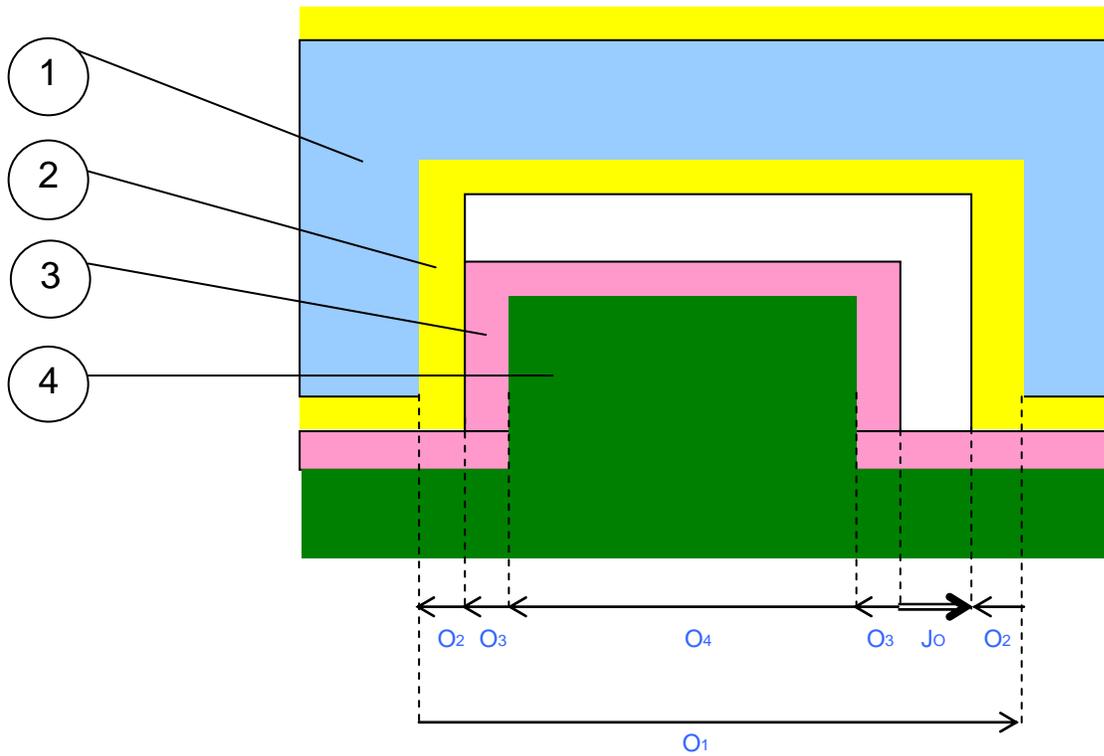
$$J_{NMAX} = N_{7MAX} + N_{4MAX} + 2N_{3MAX} + N_{1MAX} - N_{1min} - N_{2min} - N_{5min} - N_{6min} - N_{8min}$$

$$J_{Nmin} = N_{7min} + N_{4min} + N_{3min} + N_{1min} - N_{1MAX} - N_{2MAX} - N_{5MAX} - N_{6MAX} - N_{8MAX}$$

$J_{NMAX} =$	1.30
$J_{Nmin} =$	0.78

Estudio de la interferencia necesaria para el bloqueo entre el seguro y el resbalón.

O= ANALISIS DE HOLGURA A LO ANCHO EN GUÍA CAJA Y SEGURO



SEGURO		Espesor de acabados	
O1	1.5	Cromo	MAX 0.001778
O2	CROMO		min 0.000254
CAJA		Niquel	MAX 0.0251
O3	CROMO		min 0.00762
O4	1.2	Cobre	MAX 0.00965
			min 0.00508
TOLERANCIAS	SEGURO	MAX	0.05
		min	0.05
	CAJA	MAX	0.05
		min	0.05
		PINTURA	MAX 0.1
			min 0.042
		CROMADO	Total MAX 0.036528
			Total min 0.012954

### ECUACIÓN

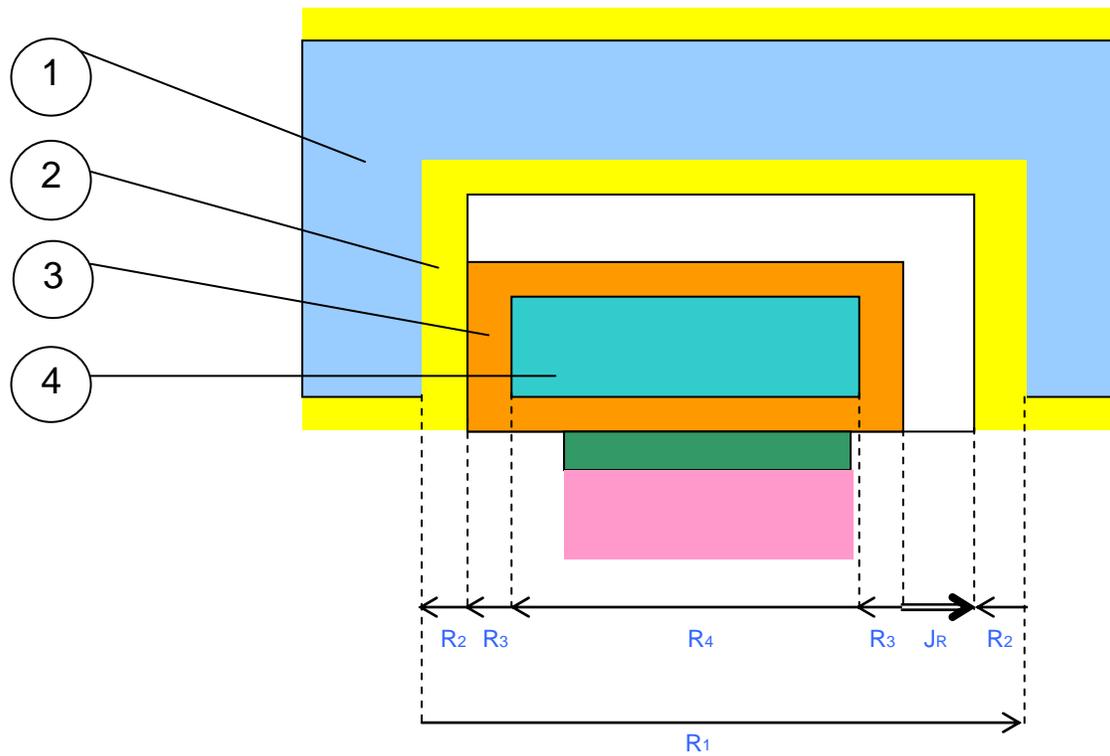
$$J_0 = O_1 - O_4 - 2O_3 - 2O_2$$

$$J_{0MAX} = O_{1MAX} - O_{4min} - 2O_{3min} - 2O_{2min}$$

$$J_{0min} = O_{1min} - O_{4MAX} - 2O_{3MAX} - 2O_{2MAX}$$

J <sub>0MAX</sub> =	0.35
J <sub>0MAX</sub> =	0.05

R=DESLIZAMIENTO DEL SOPORTE PESTILLO EN RESBALÓN A LO ANCHO



RESBALÓN				Espesor de acabados	
R1	30.8			Cromo	MAX 0.001778
D2	CROMO				min 0.000254
SOPORTE PESTILLO				Niquel	MAX 0.0251
R3	CROMO				min 0.00762
R4	29.8			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.05	PINTURA	MAX 0.1
		min	0.05		min 0.042
	S. PESTILLO	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0		Total min 0.012954

### ECUACIÓN

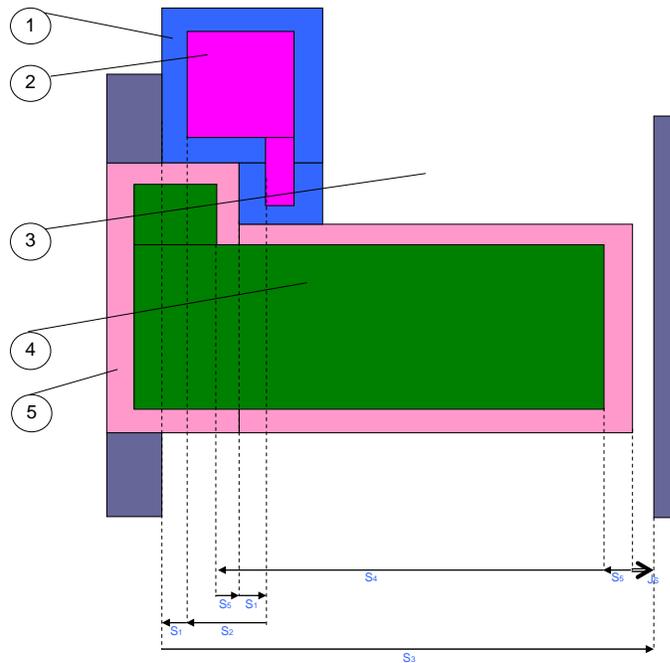
$$J_R = R_1 - R_4 - 2R_3 - 2R_2$$

$$J_{R_{MAX}} = R_{1_{MAX}} - R_{4_{min}} - 2R_{3_{min}} - 2R_{2_{min}}$$

$$J_{R_{min}} = R_{1_{min}} - R_{4_{MAX}} - 2R_{3_{MAX}} - 2R_{2_{MAX}}$$

$J_{R_{MAX}} =$	1.00
$J_{R_{min}} =$	0.75

S= ANALISIS DE HOLGURA A LO ALTO EN GUÍA CAJA Y SEGURO



<b>PLACA SUJ</b>				<b>Espesor de acabados</b>		
S1	TROP	Cromo	MAX		0.001778	
S2	1.3		min		0.000254	
<b>PERFIL ALUMEXA</b>		Niquel	MAX		0.0251	
S3	35.6		min		0.00762	
<b>TOT CAJA</b>		Cobre	MAX		0.00965	
S4	33.55		min		0.00508	
S5	CROMO	PINTURA	MAX		0.1	
			min		0.042	
		CROMADO	Total MAX		0.036528	
			Total min		0.012954	
<b>TOLERANCIAS</b>						
	PLACA SUJ	MAX		0.08		
		min		0.05		
	PERFIL	MAX				
		min				
	TOT CAJA	MAX		0.1		
		min		0.1		

ECUACIÓN

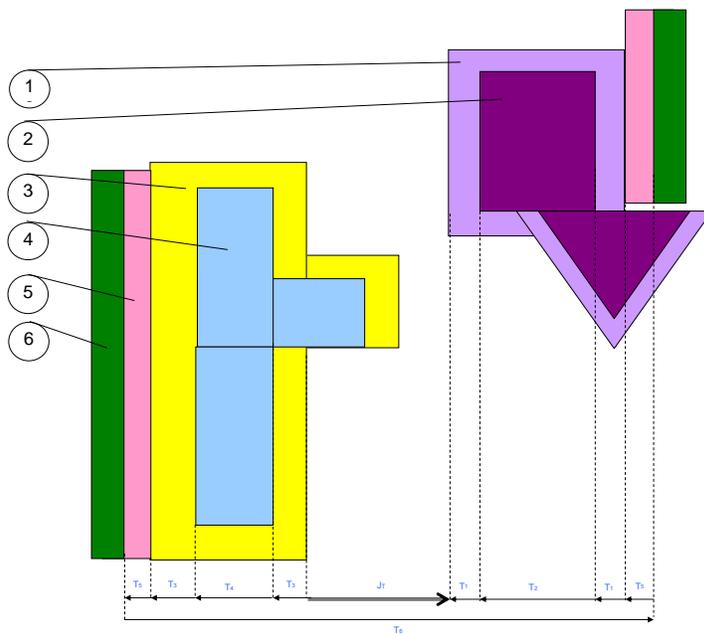
$$J_s = S_1 + S_3 + S_5 - S_5 - S_4 - S_2 - S_1$$

$$J_{sMAX} = S_{1MAX} + S_{3MAX} + S_{5MAX} - S_{5min} - S_{4min} - S_{2min} - S_{1min}$$

$$J_{smin} = S_{1min} + S_{3min} + S_{5min} - S_{5MAX} - S_{4MAX} - S_{2MAX} - S_{1MAX}$$

J <sub>sMAX</sub> =	0.94
J <sub>smin</sub> =	0.53

T= HOLGURA HORIZONTAL ENTRE EL TOPE RESBALÓN Y EL SEGURO



SEGURO		Espesor de acabados	
T1	TROP	Cromo	MAX 0.001778
T2	0.4		min 0.000254
RESBALÓN		Niquel	MAX 0.0251
T3	CROMO		min 0.00762
T4	17.7	Cobre	MAX 0.00965
			min 0.00508
CAJA		PINTURA	MAX 0.1
T5	CROMO		min 0.042
T6	20	CROMADO	Total MAX 0.036528
			Total min 0.012954
TOLERANCIAS			
	SEGURO	MAX	0.1
		min	0.1
	RESBALÓN	MAX	0.1
		min	0.1
	CAJA	MAX	0.1
		min	0.1

### ECUACIÓN

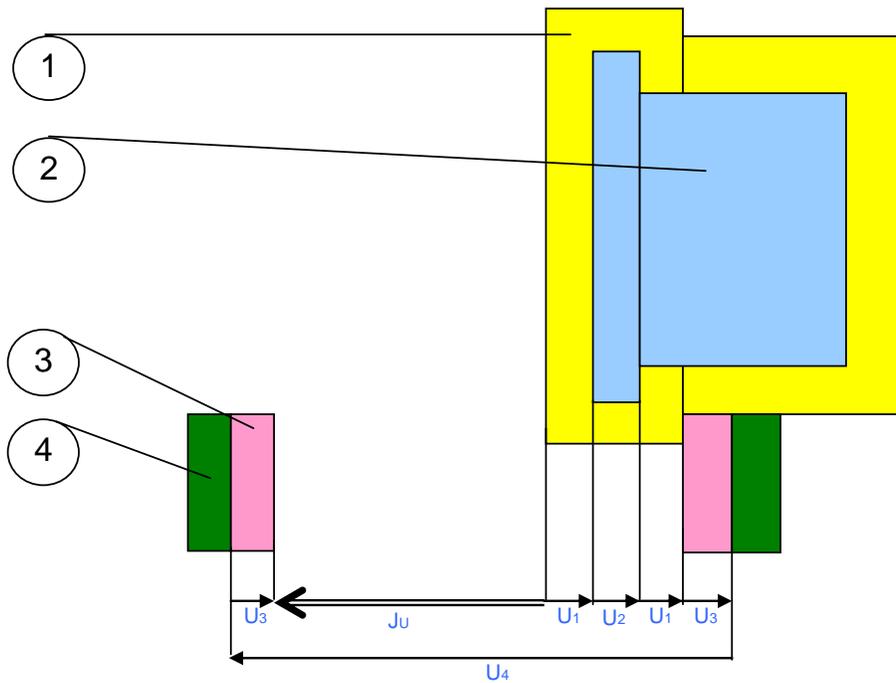
$$J_T = T_6 - 2T_1 - T_2 - 2T_5 - T_4 - 2T_3$$

$$J_{T_{MAX}} = T_{6_{MAX}} - 2T_{1_{min}} - T_{2_{min}} - 2T_{5_{min}} - T_{4_{min}} - 2T_{3_{min}}$$

$$J_{T_{min}} = T_{6_{min}} - 2T_{1_{MAX}} - T_{2_{MAX}} - 2T_{5_{MAX}} - T_{4_{MAX}} - 2T_{3_{MAX}}$$

J <sub>T</sub> MAX =	2.73
J <sub>T</sub> min =	1.40

U= ESPACIO ENTRE EL TOPE DEL FRENTE Y EL DE LA CAJA.



RESBALON				Espesor de acabados	
U1	CROMO			Cromo	MAX 0.001778
U2	1.5				min 0.000254
CAJA				Niquel	MAX 0.0251
U3	CROMO				min 0.00762
U4	12			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	RESBALÓN	MAX	0.1	PINTURA	MAX 0.1
		min	0.1		min 0.042
	CAJA	MAX	0.1	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0.1		Total min 0.012954

### ECUACIÓN

$$J_U = U_4 - 2U_3 - U_2 - 2U_1$$

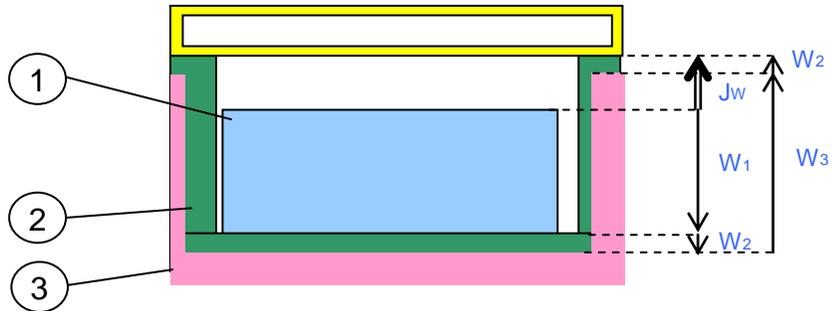
$$J_{U_{MAX}} = U_{4_{MAX}} - 2U_{3_{min}} - U_{2_{min}} - 2U_{1_{min}}$$

$$J_{U_{min}} = U_{4_{min}} - 2U_{3_{MAX}} - U_{2_{MAX}} - 2U_{1_{MAX}}$$

$J_{T_{MAX}} =$	10.65
$J_{T_{min}} =$	10.15



W= DESLIZAMIENTO SEGURO EN CAJA A LO ALTO.



SEGURO				Espesor de acabados	
W1	10.9			Cromo	MAX 0.001778
					min 0.000254
CAJA				Niquel	MAX 0.0251
W2	CROMO				min 0.00762
W3	11.05			Cobre	MAX 0.00965
					min 0.00508
TOLERANCIAS	SEGURO	MAX	0	PINTURA	MAX 0.1
		min	0.05		min 0.042
	CAJA	MAX	0.05	CROMADO	Total MAX 0.036528
		min	0.05		Total min 0.012954

### ECUACIÓN

$$J_W = W_2 + W_3 - W_2 - W_1$$

$$J_{W_{MAX}} = W_{2_{MAX}} + W_{3_{MAX}} - W_{2_{min}} - W_{1_{min}}$$

$$J_{W_{min}} = W_{2_{min}} + W_{3_{min}} - W_{2_{MAX}} - W_{1_{MAX}}$$

$J_{W_{MAX}} =$	0.27
$J_{W_{min}} =$	0.08

### 7.3. Primeras imágenes generadas por computadora.

Al principio del proyecto las actividades incluían el diseño, o por lo menos, propuestas de nuevas manijas. Ampliar la gama, para así expandir el limitado mercado que actualmente existe en manijas para perfiles de aluminio. Desafortunadamente mientras avanzaba el proyecto se hizo obvio lo ajustado del plan de trabajo y el poco tiempo disponible, el cual era insuficiente para su desarrollo. El esfuerzo fue centrado en el mecanismo, sin embargo se llegaron a hacer varias propuestas.



Estas imágenes fueron generadas para explicar el concepto al área comercial, y analizar el funcionamiento del concepto y el mecanismo; así como la instalación de éste para probar la viabilidad del proyecto antes de empezar a desarrollarlo.

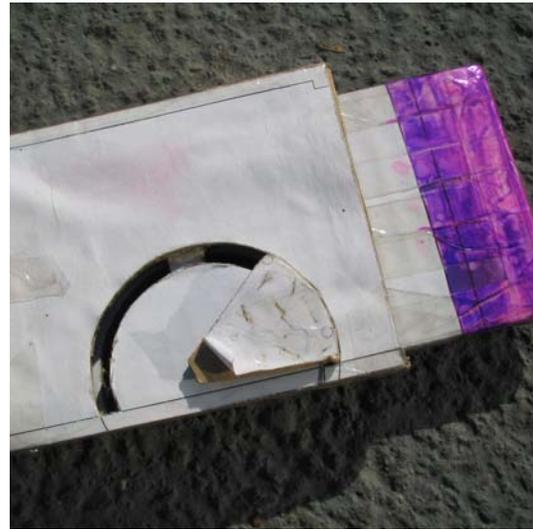


Podemos observar algunas de las imágenes generadas por computadora de las manijas y del producto ya más definido, cercano a la propuesta final pero sin dejar de seguir explorando ideas prácticas o divertidas. En este punto es donde se comenzó a analizar los acabados; la aplicación de materiales y el estudio de iluminación de éste.



#### 7.4. Evolución de los prototipos.

El primer modelo, del primer concepto fue de cartón. Explicaba claramente el concepto de un mecanismo muy sencillo el cual consistía en un cerrojo-resbalón con una ventana cuya geometría marcaba el recorrido del seguro. Al accionar el seguro la forma de dicha ventana, más específicamente la parte plana, impedía que el seguro se saliera de posición, bloqueando el mecanismo.



Utilizando varios de los perfiles más comunes y estándar en el mercado mexicano y en paralelo al desarrollo de conceptos de mecanismos y manijas; se trabajó en el concepto de la cerradura híbrida (embutir-tubular). Con el fin de que se pudiera instalar en perfiles más angostos se modificaron cerraduras y colocaron los postes verticalmente.



Se hicieron varios ejercicios de montajes en varios tipos de perfiles. Inicialmente iba a ser un proyecto en colaboración con otras compañías del Grupo por lo que apoyados por Mercadotecnia se hizo una preselección de manijas. Cerraduras funcionales ya con recubrimientos del mecanismo; chapetones y otras piezas sinterizadas. Se empezó a trabajar con cierto enfoque en el usuario, basados en la antropometría y ergonomía.



Aprovechando los programas para modelado en 3D y sus herramientas de estudio de elemento finito, el mecanismo cambio radicalmente, y fue relativamente fácil de validar con prototipos rápidos de ABS en estereolitografía. Se aumentó la complejidad de las piezas para lograr reducir el número de éstas. Por ejemplo, la guía y el pestillos (ambas imágenes en la parte inferior de la hoja) fueron fusionadas para convertirse en un solo componente.



Igualmente los prototipos rápidos fueron de gran ayuda para comenzar con pruebas de ensambles y ver como se lo podría hacer más sencillo, práctico y rápido. Además de hacer al futuro producto más palpable; comunicándole mejor la idea a las áreas de producción y mercadotecnia. En este momento se empezaron a desarrollar los flejes y resortes buscando las características físicas y mecánicas más adecuadas.



Debido a los elevados costos no se llevó a cabo la colaboración inter-compañías y se acudió a un proveedor asiático. A pesar de ser un prototipo maquinado algo rústico ayudó a aterrizar el mecanismo híbrido aunque aún no estaba definido completamente. Tal vez el avance más notable de esta etapa fue la definición del estilo de manija y acabados con los que se iba a introducir el producto al mercado.



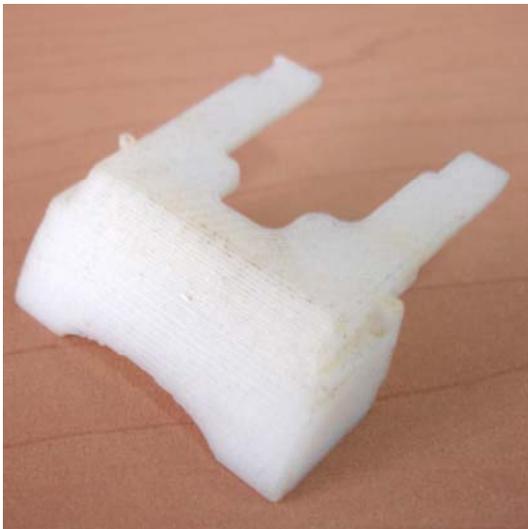
Esta vez, los prototipos rápidos son hechos en sinterizado laser. Se nota un progreso importante, muy cercano a lo que sería el mecanismo final. Se sigue buscando reducir la cantidad de piezas a través de los principios del DFMA. Posiblemente la pieza sobre la que más se trabaja en esta etapa es la cruceta (esquina superior derecha) la cual toma una nueva fisonomía. Aparece el seguro que cumple la función de tope simulando un pistón.



Seguro



Cruceta

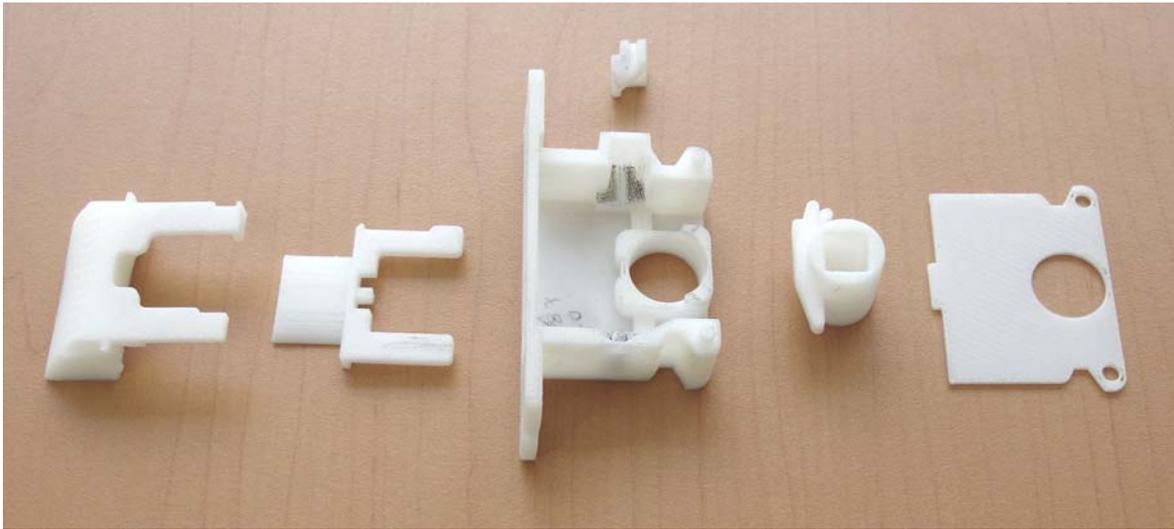


Resbalón



Pestillo

Debido a la mayor resistencia del prototipo sinterizado se le pudieron aplicar ciertas pruebas de ensamble y ciclaje, lo que aportaría una idea de las zonas donde se generaría mayor desgaste para poder reforzarlas y prevenirlo. A esta altura, con la afinación de ciertos detalles, ya era posible iniciar con la habilitación y fabricación de los troqueles y moldes de inyección, tanto para zamak como para los polímeros de ingeniería.



Despiece



Caja con pestillo



Caja con pestillo y cruceta

7.5. Análisis: Para desarrollo de la Cerradura 3000.

7.5.1. Ensamble de la cerradura 550.

Se observó la secuencia de ensamble de la cerradura para puertas residenciales (de batir) de perfil de aluminio, modelo 550. El objetivo; analizar cada paso y definir cuales podrían ser eliminados por completo del ensamble y cuales llevados acabo de manera más rápida o eficiente.

## 7.5. Análisis: Para desarrollo de la Cerradura 3000.

### 7.5.1. Ensamble de la cerradura 550.

Se observó la secuencia de ensamble de la cerradura para puertas residenciales (de batir) de perfil de aluminio, modelo 550. El objetivo; analizar cada paso y definir cuales podrían ser eliminados por completo del ensamble y cuales llevados acabo de manera más rápida o eficiente.

### 7.5.2. Instalación de la cerradura 550.

Demostración, paso a paso, de la instalación de la cerradura 550 para perfiles de aluminio exponiendo el laborioso proceso necesario de preparación del perfil y ajustes del producto imprescindible para el correcto montaje en puertas residenciales de abatir.



Marcar la altura a la que se instalará la cerradura 550, aproximadamente un metro de altura desde el piso al centro de la cerradura.



Se coloca la plantilla proporcionada en el empaque para marcar los barrenos a realizar y localizar los centros de estos.



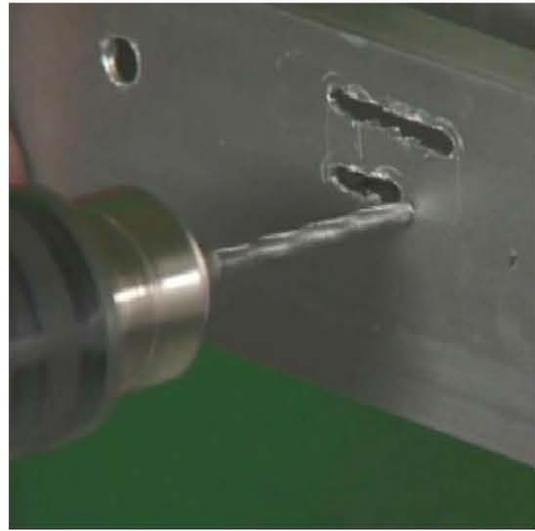
Una vez marcada la plantilla, se comienza a barrenar el perfil.



Después de realizar el barreno frontal se liman los bordes hasta que la cerradura entre en el perfil holgadamente.



Se marca la posición de los barrenos de los cuerpos y de las manijas.



Se realizan los barrenos laterales de la misma forma que fue realizado el barreno frontal.



Se liman los bordes para eliminar cualquier tipo de residuo y rebaba que pueda afectar la instalación de los cuerpos.



Se colocan las placas de sujeción y posteriormente se introduce el mecanismo y se atornilla levemente sin apretar.



Se colocan los cuerpos y se atornillan al frente de la cerradura.



Se coloca el chapetón sobrepuesto sin atornillar las pijas.



Se coloca el buje plástico a presión en el orificio de las manijas.



Se colocan las manijas y se prueban para asegurar un buen funcionamiento.



Una vez que se prueban las manijas y el funcionamiento del cerrojo se colocan las pijas y se aprietan los tornillos.



Se coloca la contra en el marco asegurando que la cerradura cumpla su función y que el resbalón entre libremente.

### 7.5.3. Costeo

Antes de avanzar con el proyecto se costeo el producto utilizando un sistema de estructura de producto o listado maestro. La estructura de producto simplemente es un desglose de todos los componentes que constituyen el producto, ya sean empaque, etiquetas, piezas plásticas, piezas metálicas, lubricantes, etc.). La estructura se divide en distintos niveles, en el primer nivel se encuentra el padre "P" el cual engloba el total de los componentes con el nombre del producto. Y los siguientes niveles son numerados sucesivamente a partir del número "1", dependiendo el orden en que se lleva a cabo el proceso. Básicamente la posición de los componentes se hace primero por orden de ensamble y cada nivel se desglosa por orden de proceso. Por Ejemplo:

NIVEL	ARTÍCULO COMPONENTE
1	CONTRA CROM 3000
2	ANODOS (RONDELAS) DE NIQUEL
2	CONTRA 3000
3	LAM FE ROLLO CC MATE 1.2

En el nivel "1" se encuentra el componente terminado, el nivel inferior sería el "2" que nos indica el proceso que se llevo antes, en este caso el Niquelado; en el mismo nivel se encuentra la contra troquelada sin acabado y en el nivel inferior a este o "3" está la materia prima antes de ser troquelada.

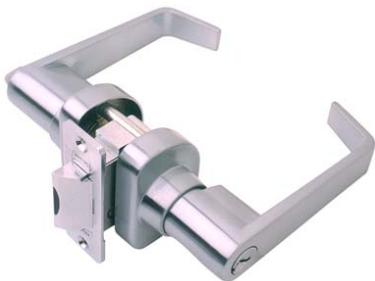
Una vez definidos los niveles de cada componente y proceso, estos se costean; incluyendo, la cantidad de materia prima que en el caso del ejemplo sería la Lámina de Fierro y los Ánodos de níquel que corresponden al acabado.

Otros datos que también son tomados en el costeo son la *Mano de Obra* que corresponde a los costos de ensamble, fabricación de componentes, pulido, etc. Que en el caso del ejemplo serían el de troquelado y el acabado, y los *Costos Indirectos* como son: los administrativos, agua, luz, depreciación de maquinaria, Investigación y Desarrollo, etc. Que son establecidos por el departamento de finanzas.

Gracias a este sistema podemos costear cada proceso ordenadamente sin saltar ningún componente en cada nivel, para obtener un resultado más real y facilitar la decisión de viabilidad del proyecto antes de realizar la inversión inicial.

A continuación se muestran 4 costeos que corresponden a las diferentes versiones que tiene la cerradura 3000, la variación en cuanto a costo total, depende del costo de las manijas importadas ya que tienen distintas funciones y acabados que ocasionan estas diferencias.

7.5.4. Tabla comparativa: 3000 vs. 550



Vs.



A continuación se muestra una tabla comparativa entre la cerradura 3000 y la cerradura 550, donde se analizan varios puntos que demuestran los valores competitivos de esta nueva cerradura y las innovaciones en cuanto a diseño.

COMPARACIÓN	CERRADURA 3000	CERRADURA 550
No. de piezas	9	20
Costo Primo del Mecanismo	*	*
Tiempo de preparación	10 minutos	25 minutos
Tiempo de instalación	4 a 6 minutos	5 a 9 minutos
No. de Barrenos Realizados	25	75
Herramientas Utilizadas	Desarmador, taladro y limatón (3)	Desarmador, taladro, limatón, martillo y cincel (5)
Tornillos para ensamble	0	11
Aplicación para perfiles.	3", 1" y 1 ½ "	3", 1", 1 ½ " y 1 ¾ ", abriendo la parte posterior en perfiles de 3"
Barrenado en parte frontal	24.3mm x 75mm	24.3mm x 147mm

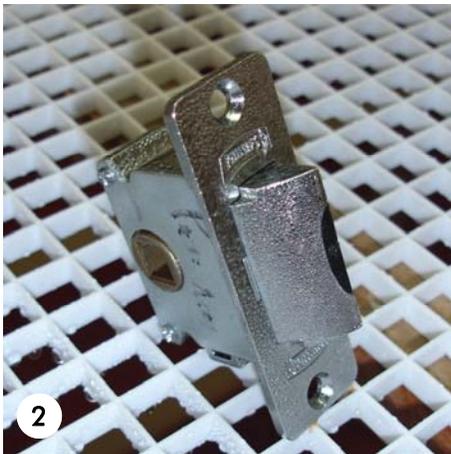
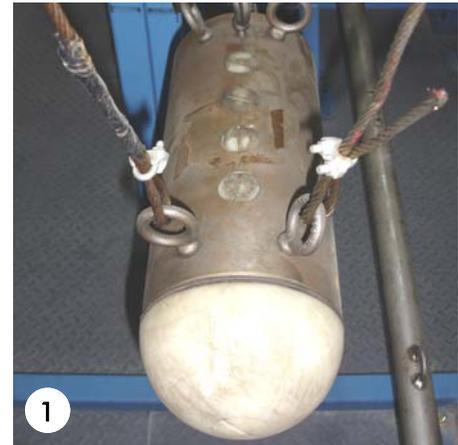
Nota: Para esta tabla solo fue contado el mecanismo de cada cerradura, sin manijas, chapetones, tornillos, etc.

## 7.6. Pruebas de laboratorio.

Serie de pruebas que se le aplican a los nuevos productos o productos de línea que han sufrido un cambio de ingeniería, para comprobar y validar su óptimo funcionamiento y rendimiento de acuerdo a una serie de normas específicas para cada tipo de cerradura. Siendo las más comunes; las pruebas cíclicas, de cámara salina, de impacto, de torsión, entrada y salida de llave, entre tantas otras.

### 7.6.1. Resultados.

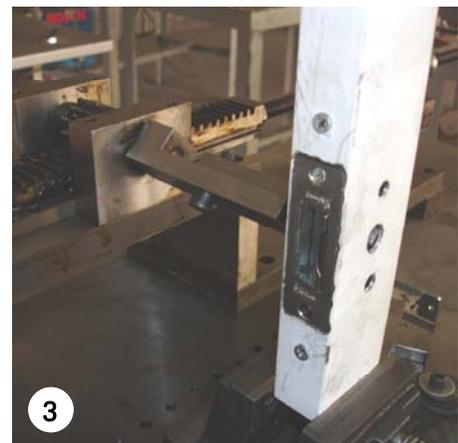
**PRUEBAS DE IMPACTO.** Para esta prueba se monta la cerradura en un dispositivo que simula la puerta y el marco de ésta. Posteriormente se bloquea o se activa el mecanismo, tras lo cual se le aplica una serie de impactos con una "bala". Se le aplican dos impactos equivalente a 60 Joules y posteriormente otros dos a 80. En las primeras pruebas no se alcanzó el grado requerido por lo que se hicieron mejoras reforzando algunos componentes. Se repitieron las pruebas obteniendo resultados satisfactorios; alcanzando en Nivel de seguridad 3 para cerraduras tubulares según la NMX. (Imagen 1).



**PRUEBAS DE CAMARA SALINA.** Consiste en una torre de agua con químicos tales como el yoduro de sodio con el fin de simular ambientes altamente salinos como desiertos o áreas costeras, que atacan los acabados generando óxido. En la que un ciclo equivale a 24hrs. La cerradura cuenta con componentes cromados, galvanizado azul y galvanizado tropical, US5 y US26D. Las pruebas fueron satisfactorias con respecto al nivel de corrosión especificado según NMX. Reacciones normales con una leve capa de óxido blanco, sobretodo en las manijas. (Imagen 2).

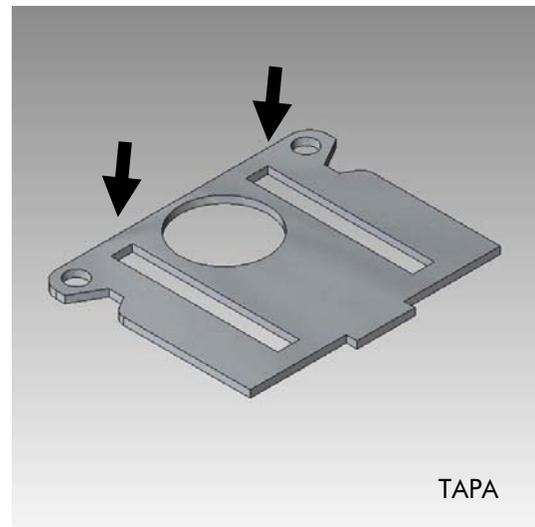
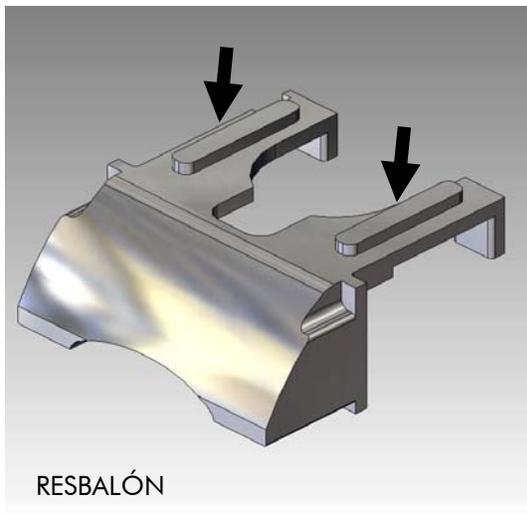
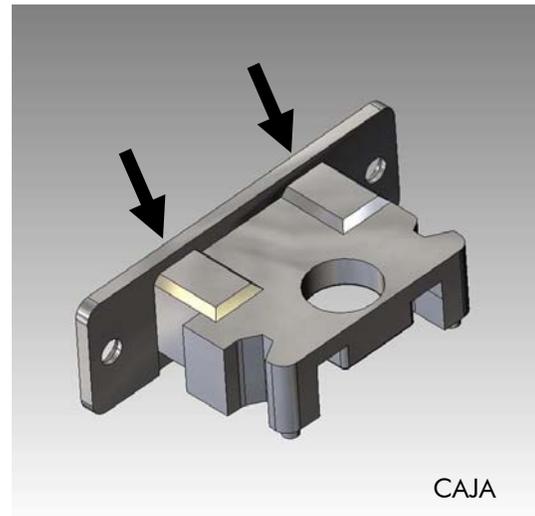
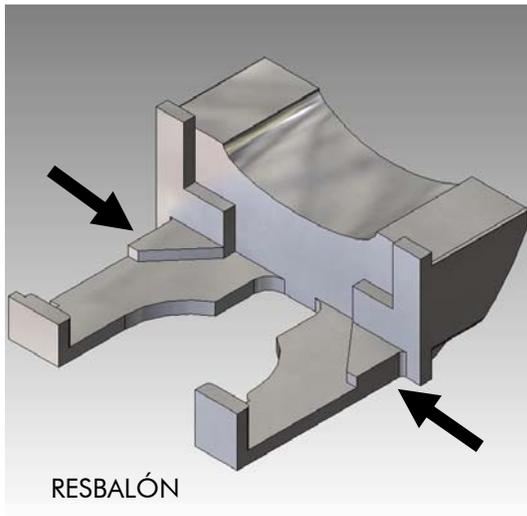
**PRUEBAS CÍCLICAS.** Con la ayuda de dispositivos automatizados se acciona (por lo general abrir-cerrar) cierto número de veces normalizados según el tipo de producto. en este caso se le aplicaron junto y por separado al mecanismo y al juego de manijas (ambas versiones: cilindro-cilindro y cilindro-mariposa).

Tanto las tres muestras del mecanismo como las tres muestras de las manijas, superaron los 100,000 ciclos; los cuales son suficientes para el Nivel de Seguridad 3. (Imagen 3).



### 7.6.2. Mejoras.

Debido a que los resultados arrojados por las pruebas de impacto no fueron satisfactorios se reforzaron agregando material en los puntos de ruptura (auxiliados por software de análisis de elemento finito) a la caja y al resbalón. Para poder ensamblar se le tuvieron que agregar un par de guías a la tapa. Estas medidas resultaron en un aumento de resistencia al impacto, 80 Joules, suficiente para que la cerradura alcance el Nivel 3 de seguridad para cerraduras de embutir de acuerdo a las Normas.



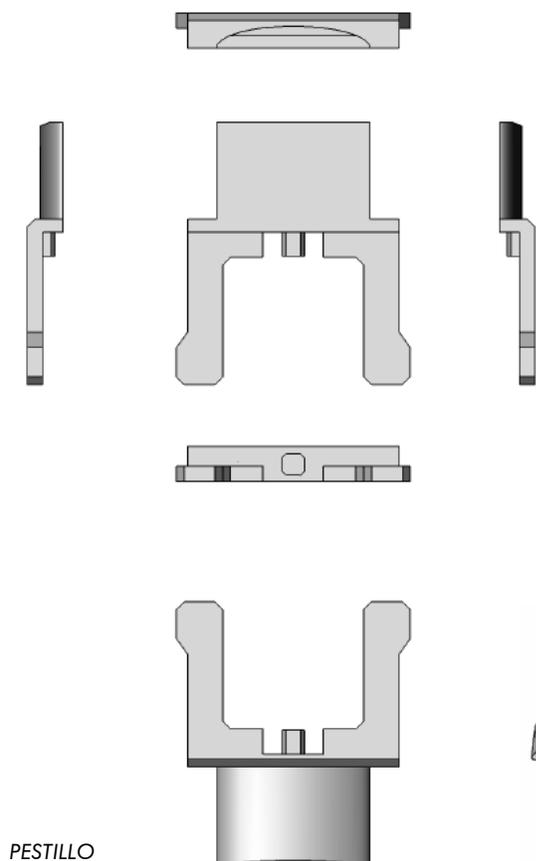
Por otro lado, se hizo el pestillo completamente simétrico y se cambió de proveedor para obtener piezas con una densidad óptima.

### 7.7.2. Registros de Diseño Industrial.

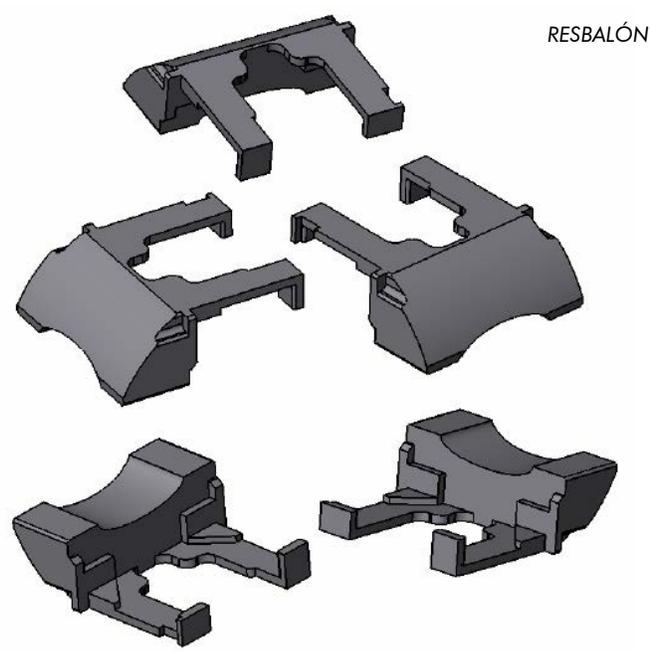
Para un Registro como Diseño Industrial se consideran como modelos de utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma, presenten una función diferente respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad.

Se solicitaron y obtuvieron cuatro Registros como Diseño Industrial, cuyas denominaciones y números de expedientes se pueden ver en la tabla anexa.

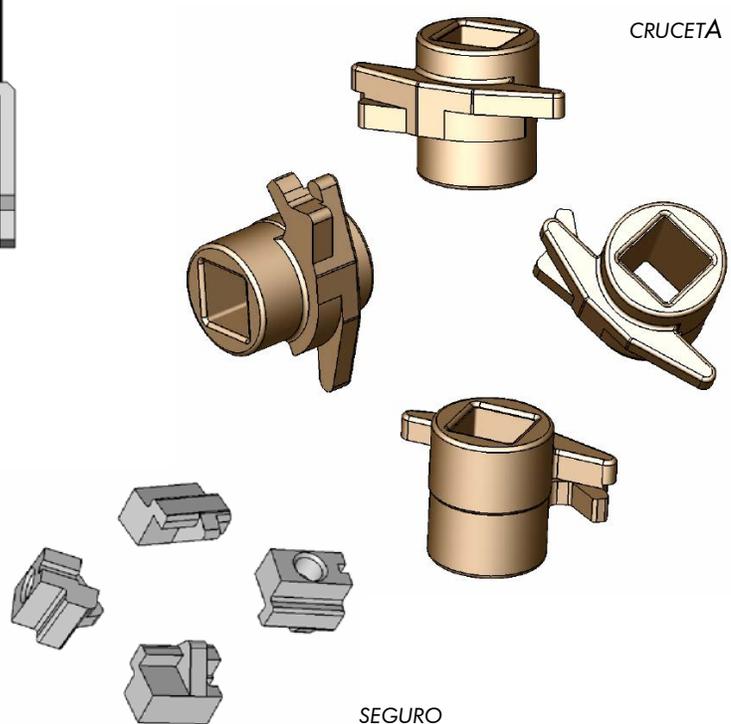
DENOMINACIÓN	Nº DE EXP
CRUCETA CON SISTEMA DE BLOQUEO Y DESBLOQUEO	PA/f/2006002054
PESTILLO DE SEGURIDAD ANTITARJETA	PA/f/2006002055
SEGURO DE PESTILLO DE SEGURIDAD ANTITARJETA	PA/f/2006002056
RESBALÓN CON TOPE Y JALADERA	PA/f/2006002057



PESTILLO



RESBALÓN



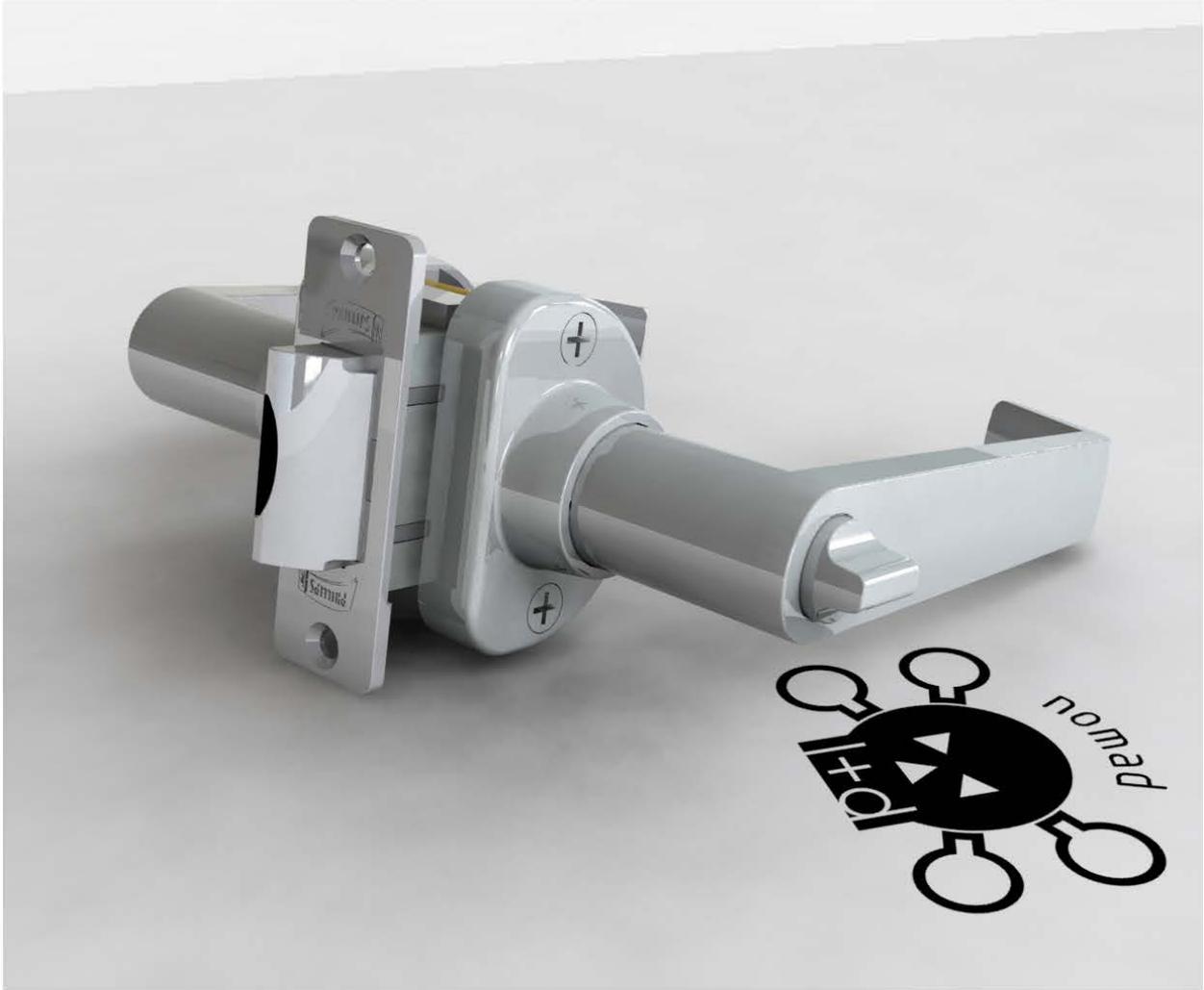
CRUCETA

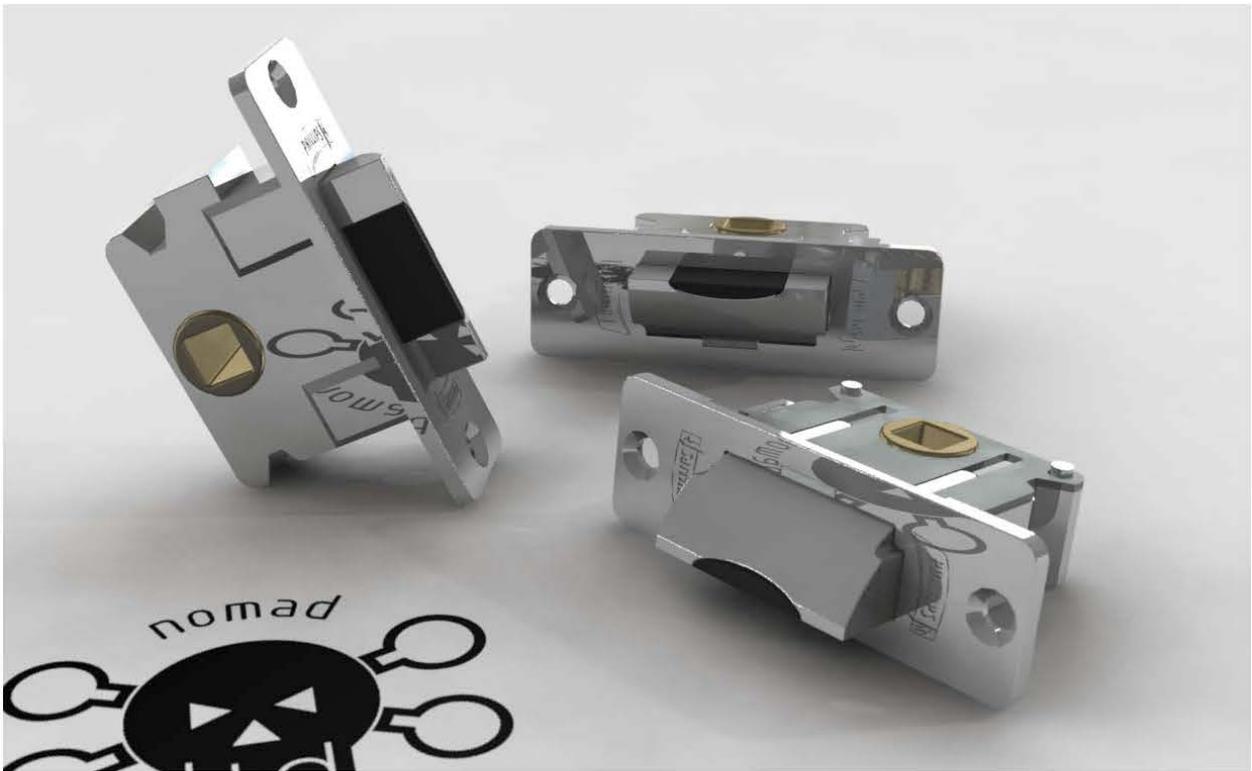
SEGURO

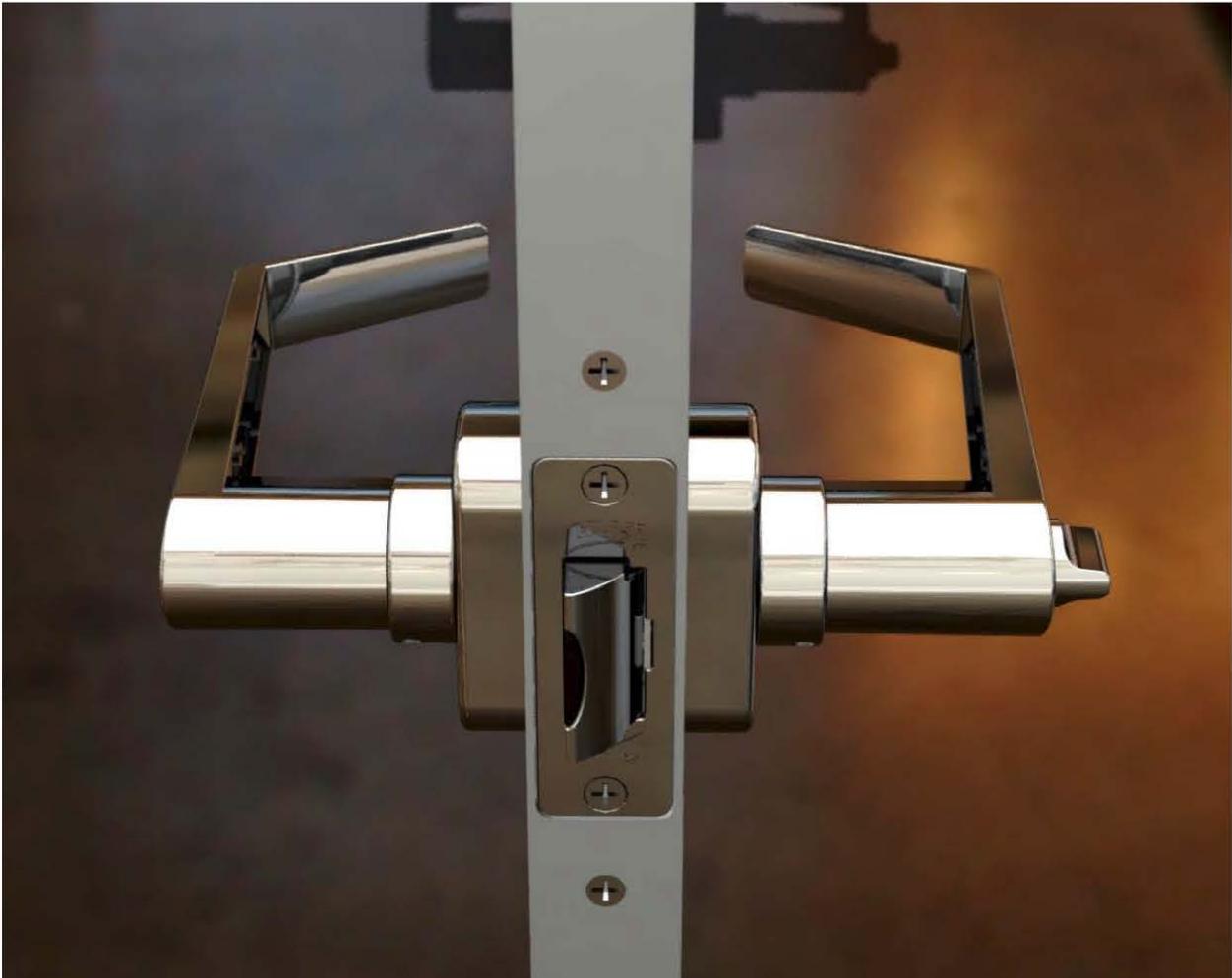
## 7.8. Presentación Final.

### 7.8.1. Imágenes Finales generadas por computadora.







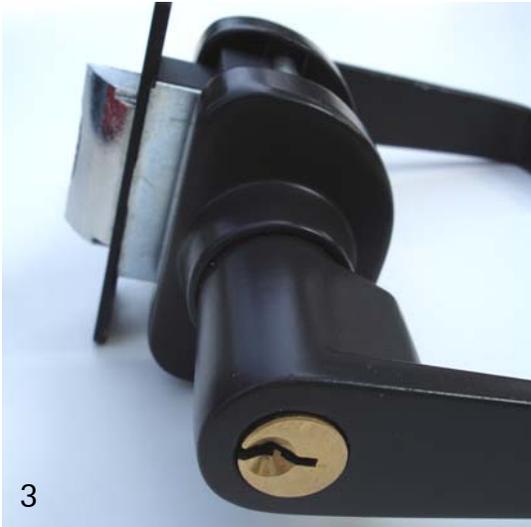


## 7.8.2. Producción.

### 7.8.2.1. Descripción del producto y consumo.

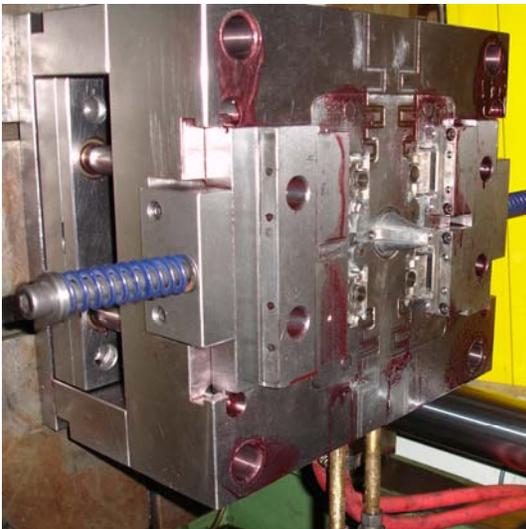
El volumen anual estimado de las cuatro versiones de la Cerradura 3000 es de 36,000 cerraduras.

1. CERRADURA PH 3000 OCEAN BAÑO/RECAMARA ADK MES	600 PZAS/ MES
2. CERRADURA PH 3000 OCEAN RECAMARA/ENTRADA CS	900 PZAS/MES
3. CERRADURA PH 3000 OCEAN RECAMARA/ENTRADA ADK MES	600 PZAS/ MES



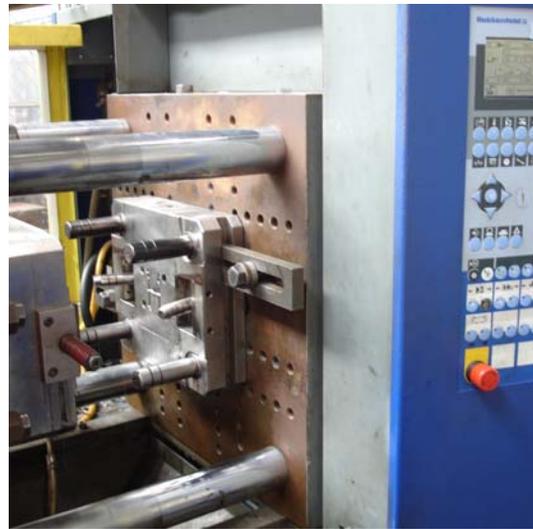
### 7.8.2.2. Inyección de Zamak.

El Zamak es una aleación de zinc con aluminio, magnesio y cobre. Según la proporción de estos metales varía su nomenclatura, en este caso es usado: Zamak 5. Su punto de fusión ronda los 386°. Son tres las piezas inyectadas en Zamak; CAJA, CRUCETA y RESBALÓN. La caja y resbalón son moldes Frech de cuatro y ocho cavidades respectivamente. El molde de la cruceta es de 4"x4" para montar en una maquina Techmire, consta de dos cavidades y es de dos funciones.



### 7.8.2.3. Inyección de Plástico.

La cerradura 3000, cuenta con dos componentes: PESTILLO y SEGURO, inyectados en Acetal (Celcom M-90) con pigmento master batch color negro. Ambos son inyectados en el mismo molde, para no incrementar la inversión y debido a que el volumen estimado de producción mensual lo permitía. En caso de que la producción se incremente se harían dos cavidades más, para así obtener 2 pares de pestillo-seguro por inyección.



#### 7.8.2.4. Troquelado.

Por este proceso son fabricadas la TAPA y CONTRA; con la misma materia prima para estandarizar el producto en todos los aspectos posibles. Lámina de Fe en rollo TP mate 1.21mm x 83.1mm (Calibre 18). Tolerancia en ancho de +/- 0.127mm y tolerancia en espesor de +/-0.1mm. Otras especificaciones según Normas ASTM A366/A366M-97. Tanto de la tapa como la contra salen dos piezas por golpe.



#### 7.8.2.6. Pulido.

Se llevaron a cabo varias pruebas de lijado y pulido a las piezas inyectadas en zamak, con diferentes granos de lijas de agua y bandas tipo scotch de diversos proveedores comparando también la durabilidad de su producto. Se alcanzó la apariencia deseada dando un acabado casi espejo solo en el frente de la caja y en la cara curva del resbalón. El objetivo era dar una buena apariencia sin cargarle mucha mano de obra en un proceso que no es crítico para el funcionamiento de la cerradura.



#### 7.8.2.5. Vibrado.

El vibrado se utiliza para preparar y emparejar la superficie para recibir mejor el acabado, sellándola y tapando poros para evitar burbujas e irregularidades. Se usa media plástica de diferentes grados de abrasión por lo que controla pequeñas rebabas, mata filos y puntas afiladas ideal para partes que tienen contacto con el usuario y evitar accidentes. La media cerámica tiene como objetivo el abrillantado de la pieza. Dependiendo el efecto deseado, varía la abrasividad de la media, la cantidad de piezas en la vibradora y el tiempo de vibrado.



Media plástica



Media Cerámica



Piezas Vibradas



Vibradora

### 7.8.2.7. Acabados.



Dependiendo de los requerimientos de resistencia en cámara salina y costo, se determinan cuales serían los acabados ideales para cada componente. Ya decidido esto se avalan los espesores de acabado y ensambles con respecto a normas y al análisis funcional. A la CAJA, RESBALÓN y CONTRA, se les da un cromado brillante; a la CRUCE-TA, un galvanizado tropical y a la TAPA, un galvanizado azul. Vale la pena mencionar que se cuenta con una Política Ambiental regida por ISO14001.



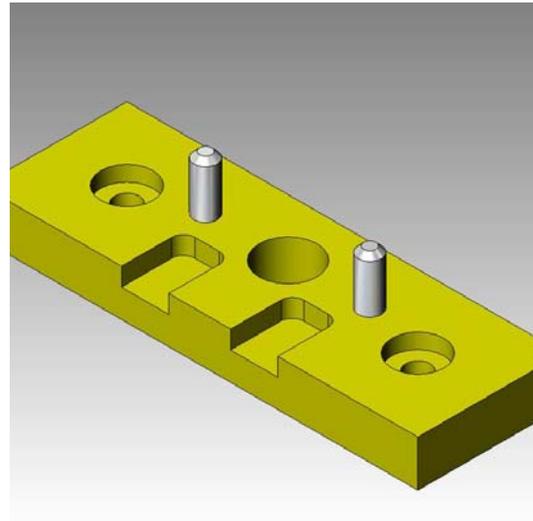
#### 7.8.2.8. Dispositivos.

Se diseñaron y desarrollaron, con el apoyo de taller mecánico, tres dispositivos para auxiliar el ensamble de la cerradura 3000:

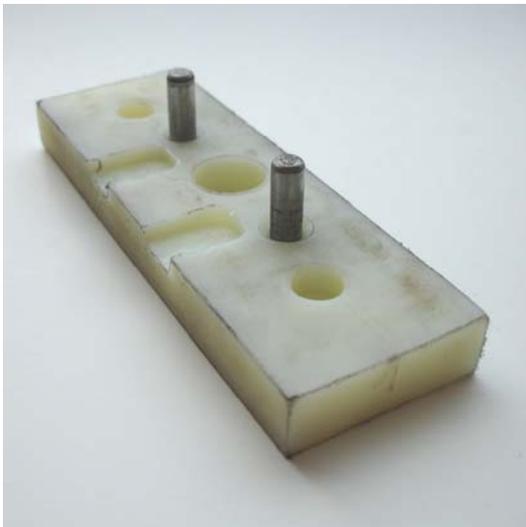
- \* **Base para ensamble.**
- \* **Dispositivo (tipo "Jeringa") para colocación de resortes.**
- \* **Dispositivo de remachado.**

##### \* **Base para ensamble.**

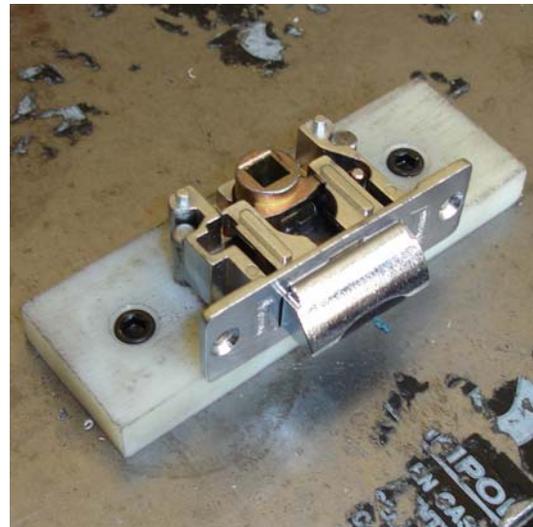
La base para ensamble es un sencillo dispositivo maquinado en nylamid que cuenta con un par de postes de acero torneado. Dicha base va fijada con tuercas y tornillos a la mesa de trabajo de la línea de ensamble. Las cavidades maquinadas en el nylamid tiene la forma de la pieza que recibe (caja) haciendo registro y con la ayuda de los postes fijándola para agilizar la colocación de los otros componentes en el interior de la caja para que el ensamble eficaz, fluido y constante.



Modelo digital 3D



Base para ensamble.

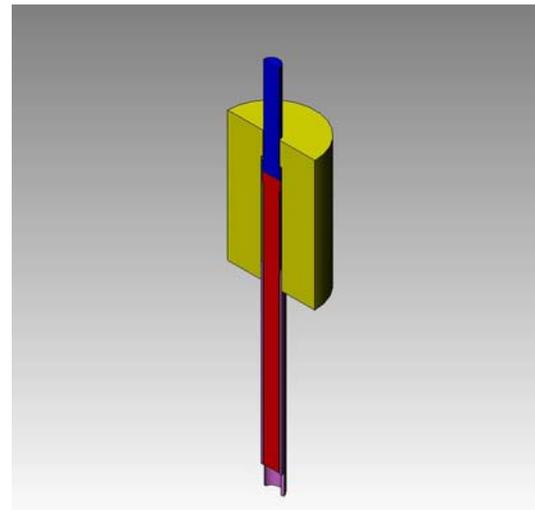


Dispositivo montado en línea de ensamble.

\* **Dispositivo (tipo "Jeringa") para colocación de resortes.**

Es fabricado con tubular redondo maquinado, pernos corazoneros de 3/16" de diámetro, uretano (material suave al tacto, el cual funciona como mango) y un resorte de línea.

La función de este dispositivo, es la de colocar el resorte de torsión PH-243 de una manera más fácil con la finalidad de reducir tiempo de ensamble, fatiga del obrero y eficientar el trabajo de éste. Simplemente se coloca el resorte sobre el perno de la caja, posteriormente se gira el dispositivo, el cual retrae la cola del resorte, para que finalmente al presionar el botón este queda alojado concéntricamente con el perno.



Modelo digital 3D



Prototipo (plástico)



Dispositivo

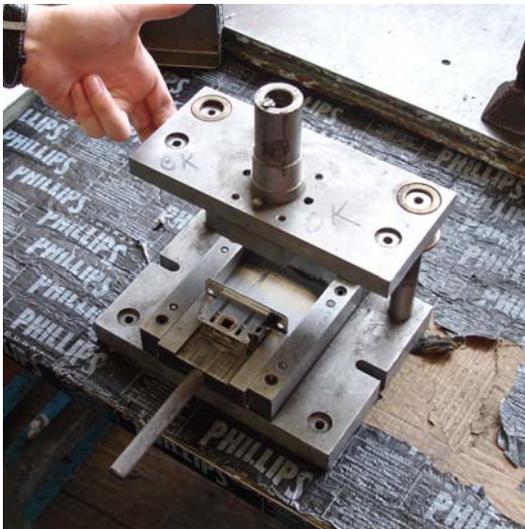
\* **Dispositivo de remachado.**

Este dispositivo requiere el uso de una troqueladora de pequeño tamaño, pues su función es la de remachar los postes de la caja (Zamak 5) que mantienen al mecanismo cerrado y ensamblado.

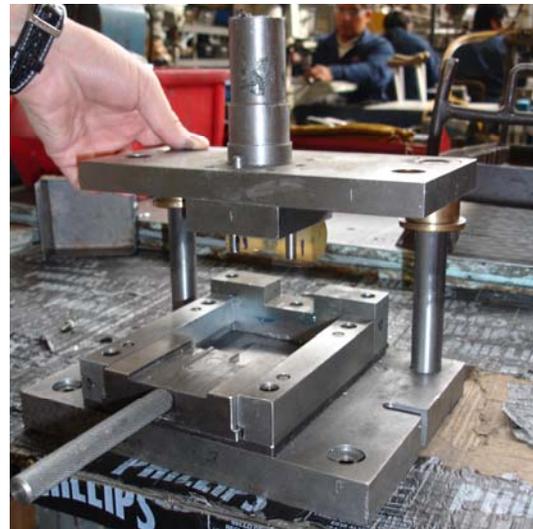


Dispositivo montado en la prensa.

Este sencillo troquel cuenta con un carro que se desplaza a lo largo de unos rieles, en el cual es colocada la caja ensamblada para posteriormente ser remachada con dos punzones con terminación en forma de cruz y que ayudan a expandir el material para generar una mayor sujeción de la tapa.



Dispositivo de remachado con mecanismo 3000.



Dispositivo de remachado.

#### 7.8.2.9. Hojas de proceso.

Las hojas de proceso, también llamadas hojas de operación tienen el fin de controlar los procesos de producción para que sean **constantes**.

La información principal de consulta; son las actividades antes, durante y después de realizar las operaciones descritas. Cuenta con una serie de requisitos y observaciones de diversa índole que van desde el tipo de materia prima aceptable hasta la limpieza del área de trabajo. Las actividades van respaldadas por una serie de especificaciones mencionadas a continuación.

Antes que nada, se debe definir e indicar el área o centro de trabajo donde se realiza la actividad, ya que varía la cuadrilla de obreros y costos indirectos asignados a cada área. El layout ayuda a visualizarlo; además de aclarar el movimiento de las partes, materias primas, rutas críticas, entre otras cosas. Todo esto se refleja en el costo final del producto.

Se hacen estudio de habilidad de las maquinas para que sea un proceso repetitivo y minimizar las variaciones, ajustando así los parámetros de las maquinas. En el caso particular de la inyección de zamak son necesarios más detalles: número de cavidades, tiempo de inyección, tiempo de enfriamiento, frecuencia de botado, frecuencia de lubricado (spray), temperatura del termocast, temperatura de la boquilla, secuencia de cerrado y apertura en caso de que sean varias funciones, etc.

Igualmente, se menciona el equipo de protección como guantes, caretas, tapones, manoplas, etc. que deben usar las personas involucradas en los procesos de producción.

La generación de las hojas de procesos y la recopilación de toda la información necesaria es responsabilidad de Investigación y Desarrollo en colaboración con Ingeniería Industrial.

Hojas de procesos incluidas:

- ◇ Proceso de inyección para CAJA 3000.
- ◇ Proceso de inyección para RESBALÓN 3000.
- ◇ Proceso de inyección para CRUCETA 3000.
- ◇ Troquelado de CONTRA 3000.
- ◇ Troquelado de TAPA 3000.

### 7.8.2.10. Balanceo de línea de ensamble.

Se lleva a cabo con el apoyo de Ingeniería Industrial; su fin, es repartir de forma equitativa las tareas y carga de trabajo en la línea de ensamble, generalmente por elemento o componente. Basados en el sistema Kanban se buscan líneas más pequeñas y flexibles.

Se considera:

**Tiempo Tack:** Tiempo Disponible / Demanda de Producción. Generalmente se expresa en piezas por hora.

**Tiempo Ciclo:** Suma de todas y cada una de las tareas.

**Tiempo Ciclo / Tiempo Tack =** Trabajadores por línea (en teoría).

Para especificar:

Cuantos turnos a trabajar.

Herramientas disponibles.

Número de estaciones de trabajo.

Área y volumen.

Rutas críticas y abastecimiento

Hay otras consideraciones como; desarrollo de dispositivos, capacitación de personal, etc.

DEPARTAMENTO: E210  
(LINEA CERRADURA 3000)

CENTRO DE TRABAJO: EENS300

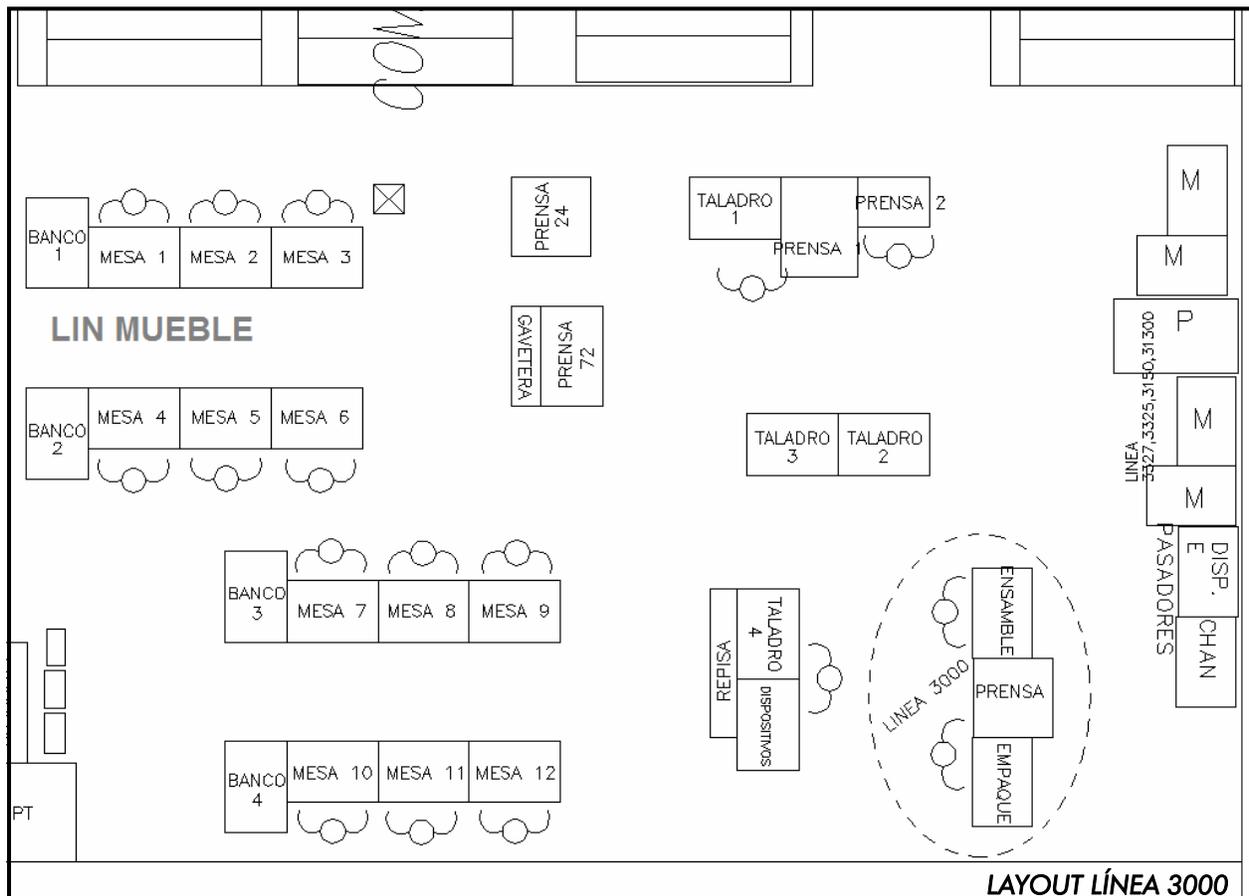
CAUDRILLA DE PREP: 2

CAUDRILLA DE CORR: 2

PZAS/HORA: 48

TIEMPO LINEA: 0.0205878

TIEMPO TAKT: 0.0595863



### 7.8.2.11. Hojas de inspección.

Las hojas de instrucción de inspección son parte significativa del Sistema de Gestión de Calidad. Siendo su objetivo, el aseguramiento en la calidad de los componentes en producción y en ensamble. Determina una serie de factores a tomar en cuenta y actividades pertinentes según las resultantes de los procesos.

En la parte superior del formato se puntualiza la descripción de la pieza (con su respectivo número de parte que la vincula a una ruta y estructura de producto) al igual que la materia prima que se va a utilizar (también con su respectivo número de parte); ambas referenciadas al modelo de cerradura o producto al que pertenecen. Asimismo, se menciona la operación a realizar y el área de trabajo o departamento donde será llevada a cabo.

El siguiente paso es determinar la ruta de fabricación. Se enumera cada una de las características a inspeccionar y su clasificación; por lo general, en el apartado de "especificación u operación" solo se incluyen las dimensiones o características críticas para el ensamble y el óptimo funcionamiento del producto. Auxiliado de una vista acotada del componente. Se determina claramente la frecuencia del control y cantidad de muestras tomadas en cuenta para la evaluación, ya sea visual o con el instrumento de medición correspondiente. En caso de cualquier inconveniente o imprevisto el responsable, usualmente el operador de la maquina o herramienta, debe seguir los pasos adecuados establecidos en el "*plan para la disposición del operador*". No necesariamente todos los pasos mencionados a continuación aplican a todas las características a inspeccionar.

01. Parar máquina
02. Avisar al supervisor
03. Retrabajar
04. Corregir el proceso
05. Seleccionar 100%
06. Desviación
07. Rechazar lote

Hojas de inspección incluidas:

- CAJA
- CONTRA
- CRUCETA
- RESBALÓN
- TAPA

### 7.8.2.12. Instrumentos de medición.

Los componentes son evaluados constantemente para asegurar su calidad, garantizando un buen producto para el usuario final y evitando problemas en la producción manteniéndola fluida sin parar las líneas por alguna falla que pudo ser detectada o evitada, además de reducir el *scrap* y pérdidas económicas. A pie de maquina, los operadores y supervisores cuentan con instrumentos de medición para ir verificando los componentes después de cada proceso o maquinado mientras se lleva a cabo y antes que pasen al siguiente centro e trabajo a modo de filtro. Por otro lado se cuenta con un laboratorio de metrología muy bien equipado donde la validación se hace con una gran precisión y permite evaluar dimensionalmente las piezas al 100% y entre otros factores relevantes.

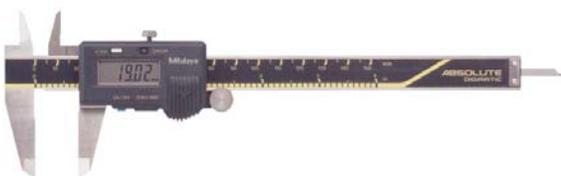
Los instrumentos más usados:

**Balanza:** Instrumentos u operador técnico inventado para medir la masa de un cuerpo. La balanza se utiliza para pesar masas pequeñas de solo unos kilos de peso y a nivel de laboratorio. Es decir, para medir objetos de menor peso pero con mayor precisión. La evolución de las balanzas en los últimos tiempos ha sido muy acusada, porque se ha pasado de utilizar las balanzas tradicionales de funcionamiento mecánico a balanzas electrónicas de lectura directa y precisa.



**Báscula:** Al igual que a balanza es un instrumento técnico que se ha inventado para el peso de masas que no se podían pesar en las romanas, bien porque fuesen demasiado pesadas o bien porque no se pudiesen colgar de los ganchos de las romanas. A diferencia de las balanzas son para medir mayor peso y volumen pero con menor precisión. Así que lo característico de las básculas es que tienen una plataforma a ras de suelo, donde resulta fácil colocar la masa que se quiere pesar. El sistema original de funcionamiento estaba basado en un juego de palancas que se activaban al colocar la masa en la plataforma y que luego se equilibraba con el desplazamiento de un pilón a lo largo de una barra graduada donde se leía el peso de la masa.

**Calibre (digital):** El calibre, también denominado cartabón de corredera o pie de rey, es un instrumento para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros ( $1/10$  de milímetro o hasta  $1/20$  de milímetro). En la escala de las pulgadas tiene divisiones equivalentes a  $1/16$  de pulgada y en su nonio de  $1/128$  de pulgadas. El inventor de este instrumento fue el matemático francés Pierre Vernier, y la escala secundaria de un calibre destinada a apreciar fracciones de la



unidad menor, se la conoce con el nombre de Vernier en honor a su inventor. En castellano se utiliza con frecuencia la voz nonio para definir esa escala. Consta de una "regla" con una escuadra en un extremo, sobre la cual desliza

otra destinada a indicar la medida en una escala. Permite apreciar longitudes de  $1/10$ ,  $1/20$  y  $1/50$  de milímetro utilizando el nonio. Mediante piezas especiales en la parte superior y en su extremo permite medir dimensiones internas y profundidades. Posee dos escalas: la inferior milimétrica y la superior en pulgadas.

**Comparador o proyector de perfiles (Mitutoyo):** Es un aparato que sirve para efectuar mediciones donde no es posible utilizar instrumentos normales, esto quiere decir que la mayoría de las mediciones son de piezas pequeñas, pero la imagen que se va a proyectar puede ser de 50, 100 o 200 veces su tamaño original. La imagen adquirida es procesada y analizada para poder ser ampliada 12 veces. Con ese tamaño es posible medir sobre la misma con una precisión de 0.025 mm.



Partes importantes del proyector de perfiles y sombras son:

- Pantalla principal provista de cuadrantes, y es su periferia dividida en gradas, provistas también de un goniómetro.
- Lentes de aumentó
- Mesa transversal provista de un micrómetro con un precisión en micras ( 5 micras )
- Micrómetro vertical con una precisión de una centésima de milímetro
- Botón de encendido (diástole y epístole).

**Dinamómetro:** Se denomina dinamómetro a un operador técnico o instrumento inventado y fabricado que sirve para medir fuerzas. Fue inventado por Isaac Newton y no debe confundirse con la balanza, instrumento utilizado para medir masas. Normalmente, un dinamómetro basa su funcionamiento en un resorte que sigue la Ley de Hooke, siendo las deformaciones proporcionales a la fuerza aplicada. Los dinamómetros los incorporan las máquinas de ensayo de materiales cuando son sometidos a diferentes esfuerzos, principalmente el ensayo de tracción, porque miden la fuerza de rotura que rompen las probetas de ensayo.

**Durómetro:** Un durómetro es un aparato que mide la dureza de los materiales. Su función es tratar de perforar el material. Cuanto más fuerza se necesite para perforar, más duro es el material.



**Espectrofotómetro:** Instrumento usado en la física óptica que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones. También es utilizado en los laboratorios de química para la cuantificación de sustancias y microorganismos. Hay varios tipos de espectrofotómetros, puede ser de absorción atómica o espectrofotómetro de masa. Este instrumento tiene la capacidad de proyectar un haz de luz monocromática a través de una muestra y medir la cantidad de luz que es absorbida por dicha muestra. Esto le permite al operador realizar dos funciones:



1. Da información sobre la naturaleza de la sustancia en la muestra.
2. Indica indirectamente que cantidad de la sustancia que nos interesa está presente en la muestra.

**Gages y Gauges:** Generalmente un "gauge" es un instrumento de medición que cuenta con una aguja u otro indicador, no así los "gages". Algunos de más sencillos como los mostrados en las imágenes, son simplemente una pieza maquinada o torneada a la medida máximo y/o mínima de la pieza a medir. Se introduce en los barrenos para determinar si están dimensionalmente correctos; igualmente se puede determinar la posición entre ellos.



**Goniómetro:** Es un instrumento de medición con forma de semi-círculo o círculo graduado en  $180^\circ$  o  $360^\circ$ , utilizado para medir o construir ángulos. Este instrumento también permite medir ángulos entre dos objetos



**Manómetro:** Un manoscopio o manómetro es un instrumento de medición que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Existen, básicamente, dos tipos: los de líquidos y los metálicos. Los manómetros de líquidos emplean, por lo general, como líquido manométrico el mercurio, que llena parcialmente un tubo en forma de U. El tubo puede estar abierto por ambas ramas o abierto por una sola. En ambos casos la presión se mide conectando el tubo al recipiente que contiene el fluido por su rama inferior abierta y determinando el desnivel  $h$  de la columna de mercurio entre ambas ramas. En los manómetros metálicos la presión da lugar a deformaciones en una cavidad o tubo metálico, denominado tubo de Bourdon en honor a su inventor. Estas deformaciones se transmiten a través de un sistema mecánico a una aguja que marca directamente la presión sobre una escala graduada.

**Micrómetro:** (del griego micros, pequeño, y metros, medición), también llamado Tornillo de Palmer, es un instrumento de medición cuyo funcionamiento está basado en el tornillo micrométrico y que sirve para medir las dimensiones de un objeto con alta precisión, del orden de centésimas de milímetros (0,01mm) y de milésimas de milímetros (0,001mm) (micra). Para ello cuenta con 2 puntas que se aproximan entre sí mediante un tornillo de rosca fina, el cual tiene grabado en su contorno una escala. La escala puede incluir un nonio. La máxima longitud de medida del micrómetro de exteriores es de 25mm, por lo que es necesario disponer de un micrómetro para cada campo de medidas que se quieran tomar (0-25mm), (25-50mm), (50-75mm), etc. Frecuentemente el micrómetro también incluye una manera de limitar la torsión máxima del tornillo, dado que la rosca muy fina hace difícil notar fuerzas capaces de causar deterioro de la precisión del instrumento.



**Pirómetro:** Un pirómetro, también llamado pirómetro óptico, es un dispositivo capaz de medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella. El término se suele aplicar a aquellos instrumentos capaces de medir temperaturas superiores a los 600 grados Celsius. Una aplicación típica es la medida de la temperatura de metales incandescentes en molinos de acero o fundiciones.

**Rugosímetro:** Para medir la rugosidad de las piezas se utilizan unos instrumentos electrónicos de sensibilidad micrométrica llamados rugosímetros que determinan con rapidez la rugosidad de las superficies. La empresa Mitutoyo es uno de los fabricantes mundiales de referencia de rugosímetros y ofrece en su catálogo una amplia gama de modelos. Los rugosímetros miden la profundidad de la rugosidad media Rz, y el valor de la rugosidad media Ra expresada en micras. Los rugosímetros pueden ofrecer la lectura de la rugosidad directa en una pantalla o indicarla en un documento gráfico.



### 7.8.3. Ergonomía y Antropometría.

A modo de introducción, comenzaremos por presentar las definiciones o conceptos básicos de *Ergonomía* y *Antropometría* como referencia para adentrarnos en el tema.

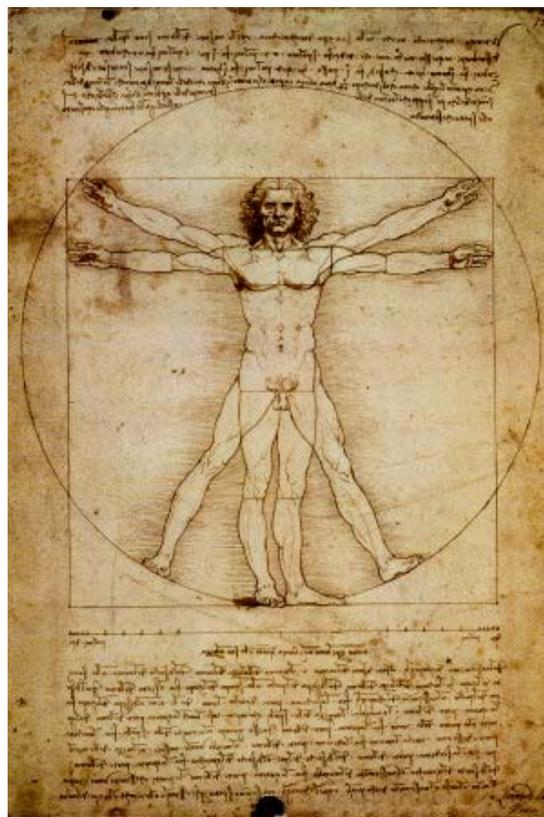
La **Ergonomía** es el campo de conocimientos multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores (Tortosa et al, 1999). Es la definición de comodidad de un objeto desde la perspectiva del que lo usa.

La ergonomía no es una ciencia en sí, sino un campo de conocimientos que integra la información de ciencias como la psicología, la fisiología, la antropometría y la biomecánica.

El planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera que sean éstos los que se adapten a las personas y no al contrario.

La lógica que utiliza la ergonomía se basa en el axioma de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

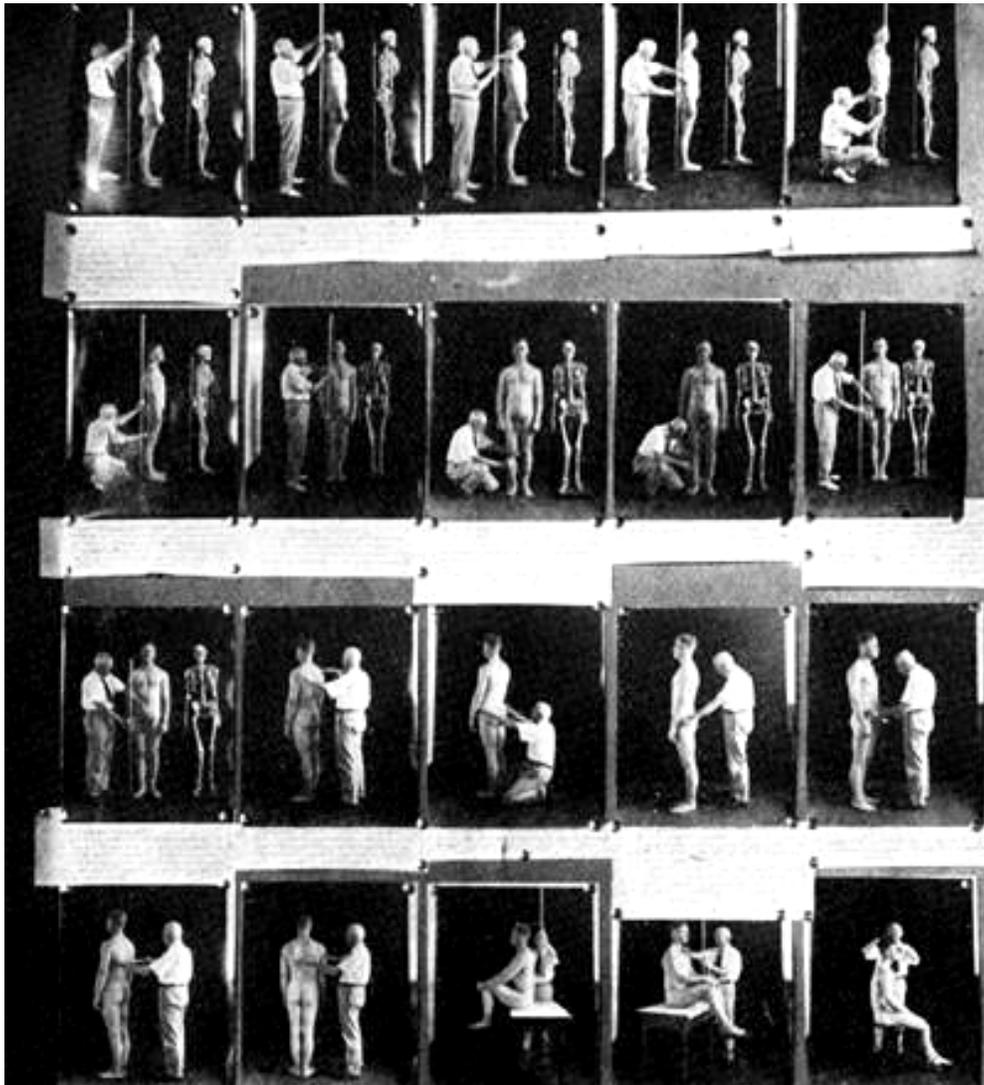
Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de productos o de trabajos debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las reacciones, capacidades y habilidades de las personas (consideradas como usuarios o trabajadores, respectivamente), diseñando los elementos que éstos utilizan teniendo en cuenta estas características.



**Antropometría:** (Del griego *ανθρωπος*, hombres, y *μετρον*, medida, medir, lo que viene a significar "medidas del hombre"); ciencia que estudia las medidas del hombre. Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

En el presente, la antropometría cumple una función importante en el diseño industrial, en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Los cambios ocurridos en los estilos de vida, en la nutrición y en la composición racial y/o étnica de las poblaciones, conllevan a cambios en la distribución de las dimensiones corporales (por ejemplo: obesidad) y con ellos surge la necesidad de actualizar constantemente de bases de datos antropométricos.





Para el diseño de la cerradura 3000 fueron tomados en cuenta tres distintos grupos promedio:

- ⇒ **sexo,**
- ⇒ **edad**
- ⇒ **percentil mínimo y máximo.**

A continuación se presentan esquemas y las tablas antropométricas correspondientes, contemplados en el diseño de la cerradura en cuestión; segmentadas en rangos de 5 años a partir de un niño de 5 años de edad en adelante.

TABLA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO				
CONCEPTO	EDAD	SEXO	5	95
ANCHURA DE LA MANO	5	FEM.	59	75
ANCHURA PALMA DE LA MANO	5	FEM.	48	62
DIAMETRO EMPUÑADURA	5	FEM.	21	31
ANCHURA DE LA MANO	5	MASC.	60	76
ANCHURA PALMA DE LA MANO	5	MASC.	50	64
DIAMETRO EMPUÑADURA	5	MASC.	23	29
ANCHURA DE LA MANO	10	FEM.	71	91
ANCHURA PALMA DE LA MANO	10	FEM.	59	75
DIAMETRO EMPUÑADURA	10	FEM.	27	37
ANCHURA DE LA MANO	10	MASC.	73	93
ANCHURA PALMA DE LA MANO	10	MASC.	60	77
DIAMETRO EMPUNADURA	10	MASC.	26	36
ANCHURA DE LA MANO	15	FEM.	81	97
ANCHURA PALMA DE LA MANO	15	FEM.	67	81
DIAMETRO EMPUNADURA	15	FEM.	34	44
ANCHURA DE LA MANO	15	MASC.	92	112
ANCHURA PALMA DE LA MANO	15	MASC.	77	93
DIAMETRO EMPUÑADURA	15	MASC.	38	48
ANCHURA DE LA MANO	19-24	FEM.	81	97
ANCHURA PALMA DE LA MANO	19-24	FEM.	66	82
DIAMETRO EMPUÑADURA	19-24	FEM.	34	44
ANCHURA DE LA MANO	19-24	MASC.	93	113
ANCHURA PALMA DE LA MANO	19-24	MASC.	77	93
DIAMETRO EMPUNADURA	19-24	MASC.	36	50
ANCHURA DE LA MANO	60-90	FEM.	84	107
ANCHURA PALMA DE LA MANO	60-90	FEM.	71	84
DIAMETRO EMPUÑADURA	60-90	FEM.	36	49
ANCHURA DE LA MANO	60-90	MASC.	94	116
ANCHURA PALMA DE LA MANO	60-90	MASC.	79	94
DIAMETRO EMPUÑADURA	60-90	MASC.	38	51

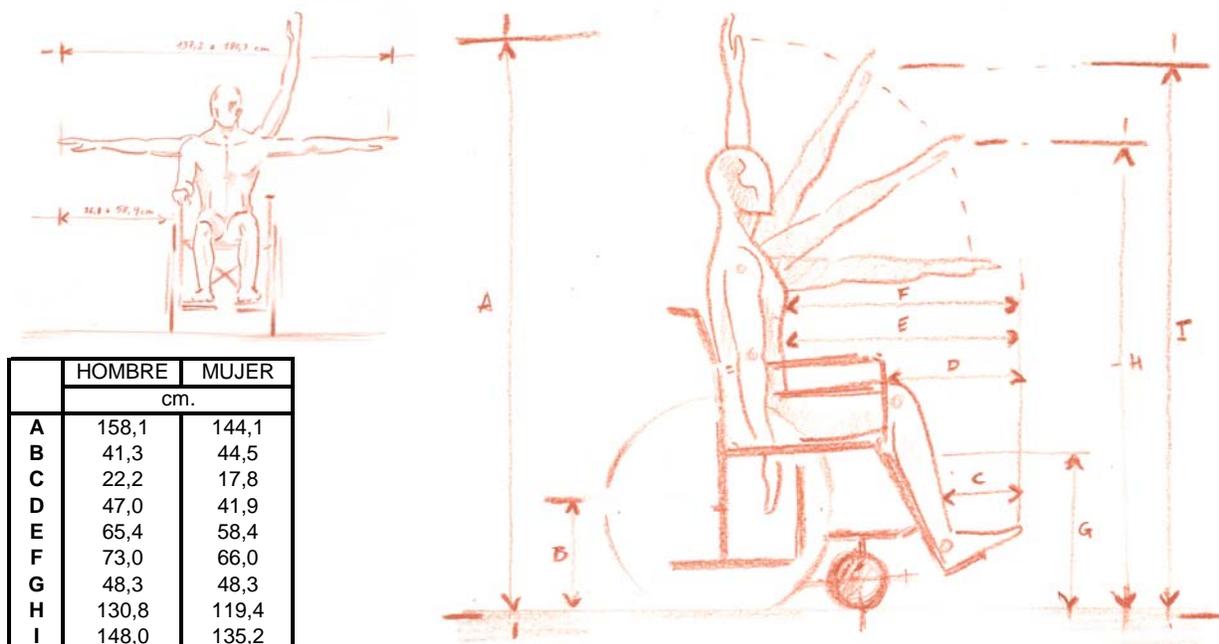
TABLA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN POSICIÓN DE PIE				
CONCEPTO	EDAD	SEXO	5	95
ESTATURA	5	FEM.	1116	1188
ALTURA CODO FLEXIONADO	5	FEM.	590	705
ALCANCE BRAZO FRONTAL	5	FEM.	353	453
ESTATURA	5	MASC.	1029	1191
ALTURA CODO FLEXIONADO	5	MASC.	600	702
ALCANCE BRAZO FRONTAL	5	MASC.	366	458
ESTATURA	10	FEM.	1288	1510
ALTURA CODO FLEXIONADO	10	FEM.	766	932
ALCANCE BRAZO FRONTAL	10	FEM.	473	615
ESTATURA	10	MASC.	1270	1492
ALTURA CODO FLEXIONADO	10	MASC.	746	912
ALCANCE BRAZO FRONTAL	10	MASC.	471	609
ESTATURA	15	FEM.	1486	1668
ALTURA CODO FLEXIONADO	15	FEM.	896	1034
ALCANCE BRAZO FRONTAL	15	FEM.	549	661
ESTATURA	15	MASC.	1571	1799
ALTURA CODO FLEXIONADO	15	MASC.	953	1111
ALCANCE BRAZO FRONTAL	15	MASC.	612	720
ESTATURA	19-24	FEM.	1485	1690
ALTURA CODO FLEXIONADO	19-24	FEM.	900	1052
ALCANCE BRAZO FRONTAL	19-24	FEM.	549	704
ESTATURA	19-24	MASC.	1605	1813
ALTURA CODO FLEXIONADO	19-24	MASC.	973	1131
ALCANCE BRAZO FRONTAL	19-24	MASC.	618	746
ESTATURA	60-90	FEM.	1398	1615
ALTURA CODO FLEXIONADO	60-90	FEM.	849	1007
ALCANCE BRAZO FRONTAL	60-90	FEM.	508	634
ESTATURA	60-90	MASC.	1519	1746
ALTURA CODO FLEXIONADO	60-90	MASC.	923	1091
ALCANCE BRAZO FRONTAL	60-90	MASC.	549	687

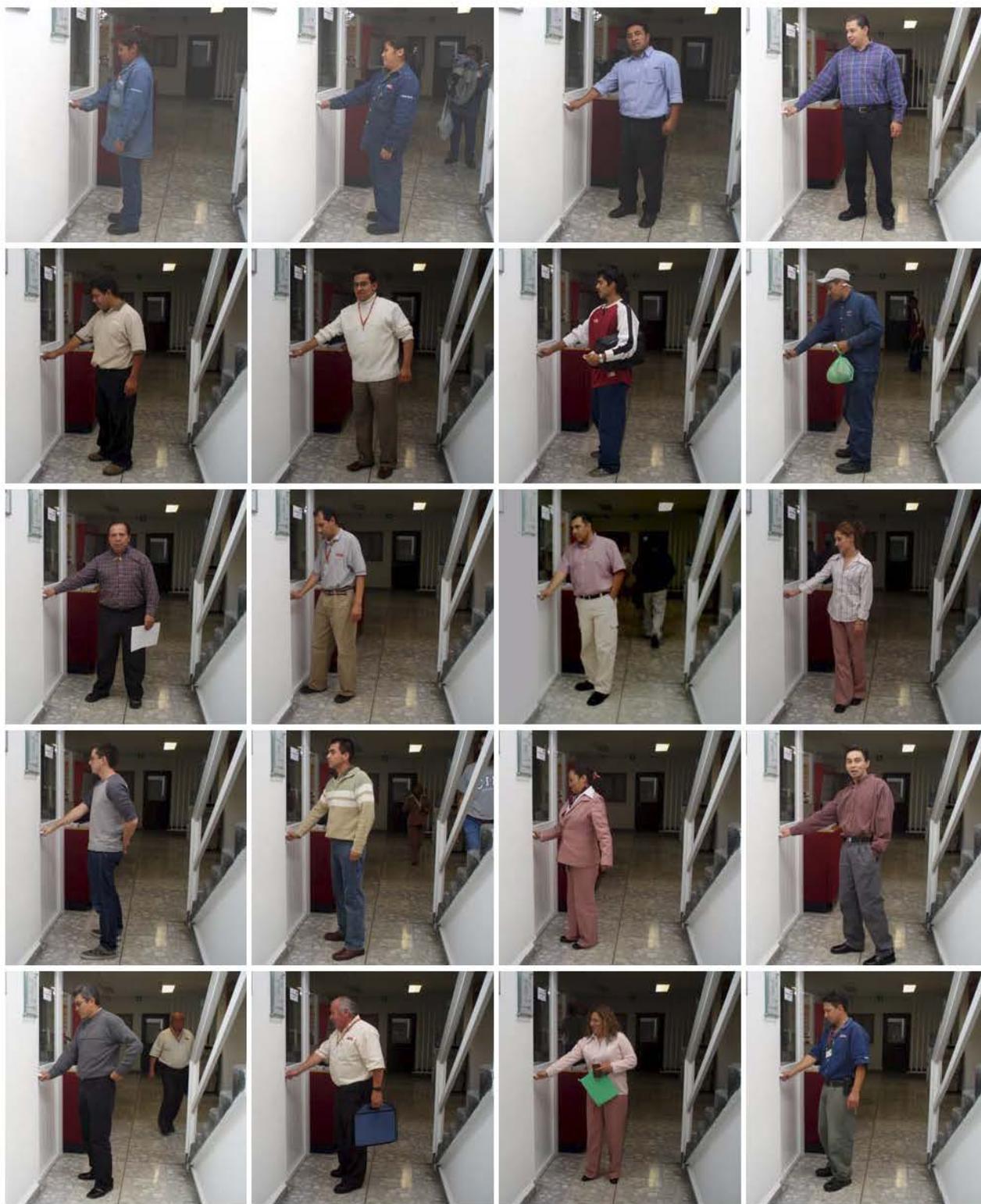
## Personas físicamente disminuidas.

El problema de las personas físicamente disminuidas enfrentándose a un entorno hombre tiene amplia repercusión. A nivel mundial, se estima que la población disminuida asciende a cuatrocientos millones, el 75% de la cual esta abandonada a sus propios recursos. De dicha población, alrededor del 5.8% necesita alguna ayuda ortopédica (silla de ruedas, bastones, etc.) y un 15% sufre de artritis. En los casos de *personas disminuidas físicas con movilidad*, no se puede ignorar otros elementos que siempre van consigo, muletas, andadores, bastones y perros lazarillos. Estas ayudas se convierten, en esencia, en partes funcionales del cuerpo de estos individuos. Con vistas a un mejor diseño no solo hay que considerar la antropometría que interviene, sino el conjunto de consideraciones espaciales.

## Personas con silla de ruedas.

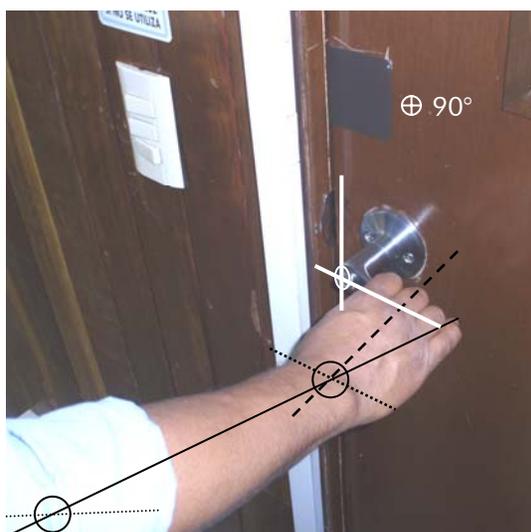
Su estudio implica cierta dificultad por la cantidad de variables a considerar: clases de incapacidad, miembros o partes del cuerpo afectados, amplitud de la parálisis, grado de disfunción muscular, entre otros. Al efectuar estudios, se parte del supuesto de que la movilidad de las extremidades no sufre deterioro y así se asemejan a las que tienen las personas físicamente capacitadas. Si el alcance es un factor crítico en casos concretos de diseño, se debe apoyar en las dimensiones corporales que encuadran a la población de menor estatura y no a la de estatura media. Se usarán los datos del 5° percentil. Un diseño basado en el alcance medio excluiría a la mitad de los usuarios de sillas de ruedas. Aunado a esto, vale la pena notar que la mayoría, no mantienen el cuerpo en posición erecta, por lo que no guardan una estricta verticalidad u horizontalidad. Ahora, si el estado físico del usuario de la silla de ruedas le permite adoptar una posición erguida, pese a la inclinación del respaldo de aquella y dada la naturaleza de la actividad y el grado de adecuación, el alcance antropométrico medio de los brazos debe ser el apropiado. La interpretación y aplicación de estos datos debe ir cargada de prudencia debido al gran número de variantes que están en juego las cuales pueden causar que el resultado final no sea el óptimo para los usuarios físicamente disminuidos.



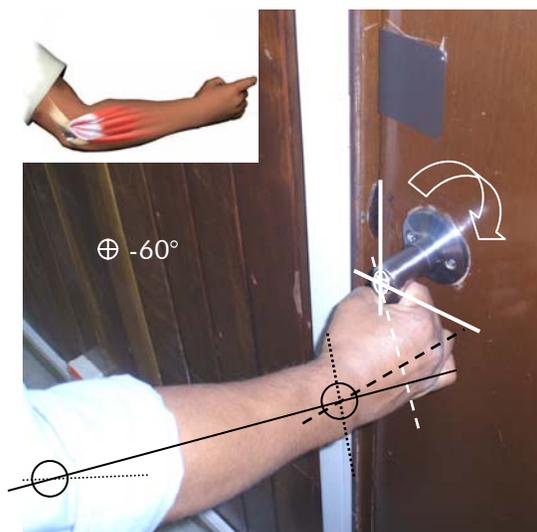


Aprovechando el amplio número de obreros y personal administrativo con el que cuenta Cerraduras y Candados Phillips se pudo medir y documentar prácticamente el espectro antropométrico completo correspondiente a México (sobre estas líneas algunos de los casos más representativos). Esta actividad nos brindó los datos para validar y concluir que la altura de instalación adecuada para una cerradura tubular es entre los 90 y 100 cm. Una observación interesante es la proximidad y diferentes postura que adoptan las personas al abrir las puertas.

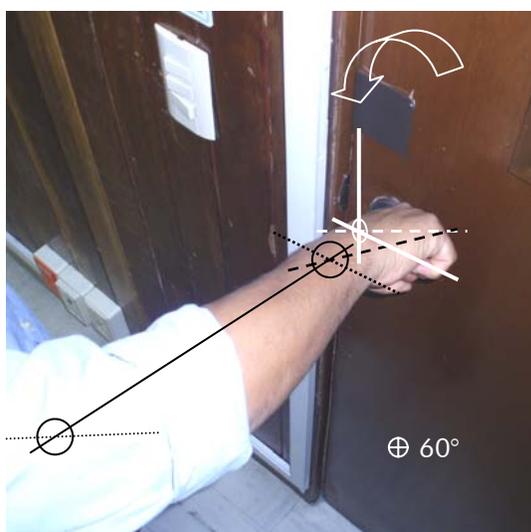
Se observó a detalle a personas que están dentro de los porcentiles adecuados considerando las tablas antropométricas mexicanas, utilizando productos análogos para determinar los ángulos de accionamiento del mecanismo y las manijas. El cual se determinó que fuera de 45° hacia arriba y 45° hacia abajo, por dos razones. Primero, limitarlos lo más posible y evitar un esfuerzo excesivo de supinación o pronación por parte del usuario; y en segundo lugar, más ligado a la función, evitar fatiga o desgaste innecesario de los componentes y mecanismos.



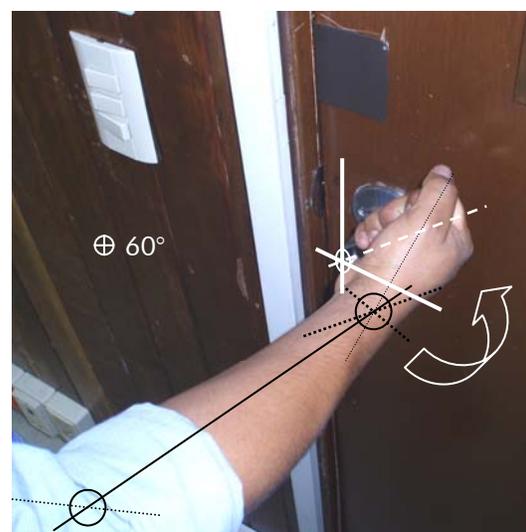
Posición neutral. Muñeca alineada.



Pronación excesiva; en movimiento descendente: 60°. Según norma, para pruebas operacionales, la fuerza con la que se debe accionar es de 3 Nm ( 28 lbf-in).

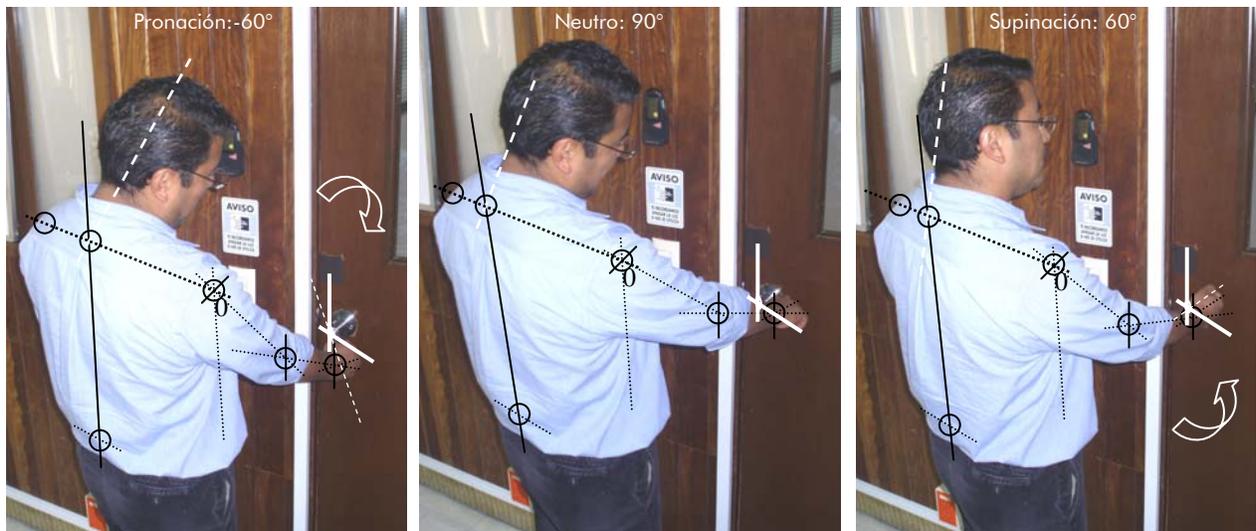
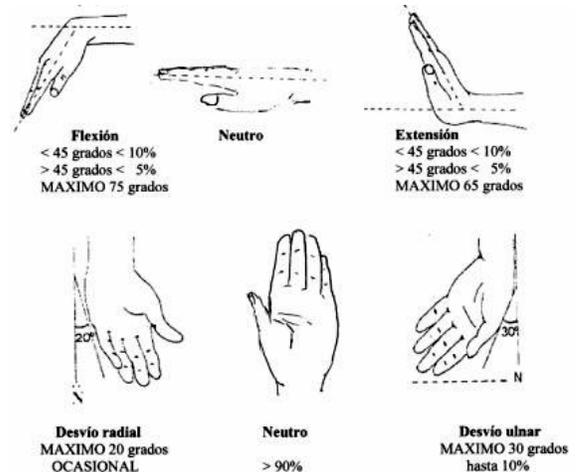


Para abrir la puerta con un movimiento ascendente con agarre en pronación, la muñeca sufre un desvío ulnar, fuera de la línea media. Se aplica un esfuerzo perjudicial en la muñeca al intentar llegar a los 60° necesarios; debiéndose rotar el codo y hombro para auxiliar el movimiento.

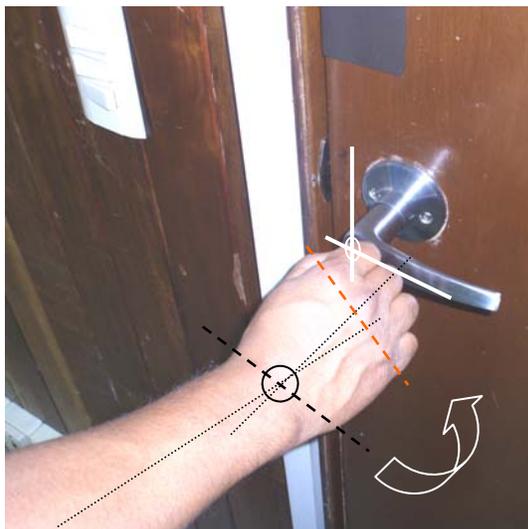


La apertura de la puerta a los 60° de giro de la manija se consigue de manera más natural con un movimiento ascendente con agarre en supinación, distribuyendo la fuerza con los músculos del antebrazo y no solo enfocándola en la articulación de la muñeca, aunque esta sufra un leve desvío radial.

Se hicieron secuencias de uso con personas y casos de estudio que estuvieran dentro del promedio de las cartas antropométricas mexicanas prestando atención a las posturas del cuerpo (particularmente arriba de la cintura); simultáneamente revisando los requerimientos de pruebas de operación y resistencia especificadas en la Norma ANSI/BHMA A156.2 2003 (para cerraduras tubulares y mecanismos prensamblados) complementando las pruebas de laboratorio. Operacionalmente, el torque máximo a las manijas es de 3 Nm (28 lbf-in) y 1 Nm (9 lbf-in) al botón. En cuanto a resistencia, el torque mínimo que deben soportar las manijas es de 25 Nm (225 lbf-in). Todo esto para un **Grado 3** de seguridad.



Secuencia complementaria; usuario accionando el mecanismo (apertura de puerta) a través de las posiciones extremas de las manijas.



Bloqueo de las manijas mediante botón o mariposa.



Desbloqueo de las manijas mediante botón o mariposa.

Usuario y consumidor.

*Consumidor:* Arquitectura y Sector aluminero en general.

*1er Usuario:* Alumineros y personal de montaje mexicanos.

*2do Usuario:* Usuario sin conocimientos previos de instalación de cerraduras.

Entorno.

El uso general de la cerradura es para puertas residenciales de intercomunicación, como es el caso de baños, recamaras, oficina, etc.

En cuanto a las instalación; se puede ejecutar *in situ* que por lo general es para reemplazar la cerradura y no para la preparación del perfil y primera instalación, la que frecuentemente se lleva a cabo en los talleres de alumineros y herreros. Quienes, en muchos casos, ya venden la puerta preparada con las cerraduras ya instaladas.

Las herramientas a usar no son de alto riesgo, y a pesar de simplificar las operaciones para minimizar heridas no es posible eliminarlas por completo aunque estas no sean de gravedad. Principalmente ocasionadas por los filos o rebabas del perfil a trabajar. Por lo tanto se recomienda el uso de equipo de protección; botas de seguridad, guantes, gafas y tapones para los oídos.

Conclusiones y consideraciones.

En cuanto al estudio y observaciones llevados a cabo sobre *personas disminuidas físicamente*, podemos llegar a ciertas conclusiones, las cuales deben ser interpretadas con gran prudencia debido a las posibilidades y variaciones mencionadas en paginas anteriores.

Las cartas antropométricas consultadas toman en cuenta otros factores, además de las mediciones, como lo son la edad, sexo, lugar de origen y el tiempo que se lleva usando las silla de ruedas.

Los hombres tiene mayor tendencia al uso de sillas de ruedas, aunque en un porcentaje muy nivelado 52%-48%; más puntualmente los hombres de 21 y 30 años. El periodo de tiempo de uso de la silla que se presenta con mayor frecuencia es el que va de 1 a 5 años.

Se notó que la medida que más variaba entre las consideradas, es la correspondiente a la altura del piso a la cabeza en las mujeres. Otra medida con notables variaciones es la longitud del brazo. Por lo general, el hombre tiene mayores dimensiones que la mujer a excepción de la profundidad del cuerpo.

Tras cartón, en la sillas de ruedas, la medida con mas variación es la longitud total, ya que gran cantidad de los usuarios elige no usar los descansapiés. En cuanto al efecto del tiempo de uso sobre la longitud del alcance de las personas, frecuentemente se detectó que mientras mayor es el tiempo de uso, menor el alcance.

La ergonomía es uno de los pilares y principales factores del diseño industrial para crear un buen producto, amalgamado con la filosofía del Grupo ASSA ABLOY que en su estrategia global prioriza la Relevancia del usuario. Buscando un producto que se adapte al usuario y considere sus necesidades; no viceversa. Un diseño adecuado en relación a las dimensiones del sujeto.

De ahí, que se decidió para la cerradura 3000, usar manijas y no pomos. Ya que los pomos excluyen a usuarios con necesidades diferentes (3ra edad, artríticos, amputados, etc.) a quienes se les imposibilita el movimiento de pinzas aplicando la fuerza necesaria girarlo, debido a la geometría de éste. Se optó por darle mas flexibilidad y ofrecer indiscriminadamente un uso simple tanto a zurdos como a diestros.

Inicialmente, considerando la versatilidad estética en cuanto a la posibilidad de usar diferentes manijas con el mecanismo estándar; se optó por la conocida internamente por el modelo de "Ocean". Dicho componente entra en un grupo de manijas llamadas de seguridad, entre otras cualidades, debido a que cuenta con un doblez en la punta para evitar que se enganchen las vestimentas y mangueras de bomberos en caso de una evacuación de emergencia. La cerradura cuenta con un sistema *Failsafe* para abrir la puerta en caso de terremotos, incendios y otros siniestros. Es decir, cuenta con seguridad y tolerancia al error para disminuir riesgos y consecuencias adversas de acciones accidentales o no intencionadas; eliminando componentes que pudiesen ser dañinos o en su defecto se procura aislar y minimizar los riesgos.

En cuanto a medidas puntuales, las tablas antropométricas generadas nos confirmaron que la altura optima para la instalación de una cerradura esta entre 90 y 100cm. En lo que respecta al ángulo máximo de giro se determinó que fuera de 45° hacia arriba y otros 45° hacia abajo; delineando un grado de funcionamiento mas limitado que evita un esfuerzo excesivo de supinación o pronación por parte del usuario, además de evitar fatiga o desgaste innecesario de los componentes y mecanismos.

Para dar cierto grado de "comodidad", mantener al mínimo esfuerzo físico y fatiga, evitando que sean esfuerzos sostenidos por demasiado tiempo.

Aunque no es parte precisamente del estudio ergonómico, se consideró la percepción visual o semiótica. Un mismo significado de uso para todos los sujetos, neutralidad. Información visible y perceptible, indistintamente de las habilidades sensoriales del usuario. Uso simple e intuitivo; fácil de entender independientemente del conocimiento, habilidades, experiencia o nivel de concentración del usuario. Evitar complejidad innecesaria. Simple montaje, sin herramientas especializadas. Por ultimo, englobar un nivel de correspondencia y universalidad: el diseño debe corresponder a la acción esperada.

#### 7.8.4. Estética.

Debido a que el proyecto se centró en el desarrollo del mecanismo, fue un caso claro de la forma que sigue a la función. Es decir, sus valores estéticos son de acuerdo a su función; principalmente la simetría requerida. También, sus reducidas dimensiones generales, ahorrando en materias primas y permitiendo que sea instalable en una amplia gama de perfiles de aluminio. Siendo éste, uno de los principales argumentos de venta junto con la riqueza estética al poder combinar el mecanismo con prácticamente cualquier tipo de manijas de la empresa o empresas hermanas del Grupo Assa Abloy. Al poder incorporar cualquier tipo de manijas, el nicho de mercado y nivel socio-económico a atacar puede variar dependiendo el estilo y acabados de éstas, proyectando así una apariencia que justifique su precio de venta.

Como se menciona en otros pasajes del documento, los acabados aplicados a los componentes del mecanismo son para cumplir con los requerimientos de la NMX y brindar una resistencia mínima para su funcionamiento adecuado en climas húmedos o altamente salinos. Lo que no nos cierra las puertas a buscar contrastes de tonos y brillos, como por ejemplo; la caja cromada brillante contra el pestillo de polímero negro mate.

En cooperación con Mercadotecnia se decidió que el estilo de manija a lanzar inicialmente sería la llamada "Ocean" en dos versiones; cilindro-cilindro (recamara/entrada) y mariposa-cilindro (baño/recamara). Cada una de las versiones estaría disponible en cromo satinado y ADK o duranodik (marrón oscuro).



Estudio de diferentes posibles acabados, mediante imágenes generadas por computadora para facilitar la tarea de Mercadotecnia y a



#### 7.8.5. Ensamble de la cerradura 3000.

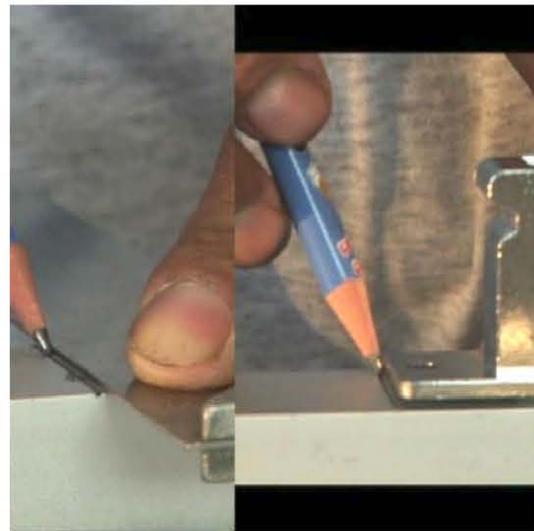
Demostración ilustrada de los pasos a seguir para el correcto ensamble de las partes que componen a la cerradura 3000, utilizando los dispositivos diseñados y fabricados para efectuar dicha tarea de manera eficiente y segura para los operarios y obreros. En esta etapa se pusieron a prueba mucho del trabajo realizado para el producto, como el balance de la línea de ensamble, hojas de proceso e inspección.

### 7.8.6. Instalación de la cerradura 3000.

A continuación se muestra la secuencia de instalación de la cerradura 3000 . Podríamos decir que es el momento de la verdad o crítico donde se debe justificar la inversión y esfuerzo con resultados avalados contra el detonador del proyecto y su principal objetivo que fue el desarrollo de una cerradura para perfiles de aluminio de instalación más sencilla y rápida manteniendo un costo objetivo; una oferta atractiva para los profesionales del ramo. Los resultados han sido sustanciales; se requieren dos pasos menos para la instalación, el tiempo de preparación del perfil se redujo en un 60% y el de montaje en un 20%.



Marcar la altura a la que se instalará la cerradura 3000, aproximadamente un metro de altura desde el piso al centro de la cerradura.



Se coloca la plantilla proporcionada en el empaque para marcar los barrenos a realizar y localizar los centros de éstos.



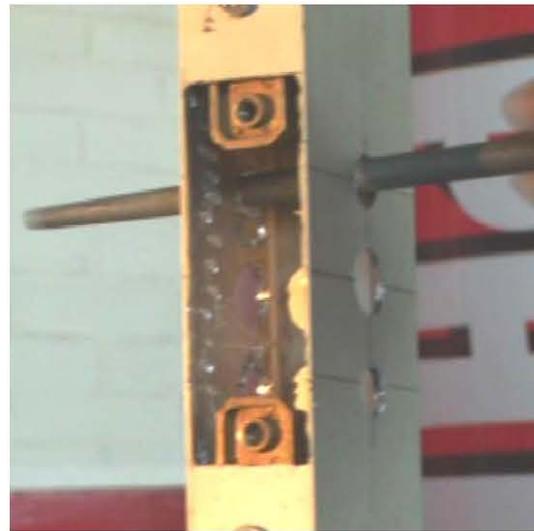
Una vez marcada la plantilla, se comienza a barrenar el perfil.



Se realizan las perforaciones sucesivamente hasta terminar un barreno rectangular donde quepa el mecanismo. Y dos barrenos donde se colocarán las placas de sujeción.



Al terminar el barrenado frontal se realizan los barrenos laterales que recibirán las manijas de la cerradura.



Al terminar el barrenado se liman los vértices para eliminar cualquier residuo o rebaba, y se colocan las placas de sujeción.



Se introduce el mecanismo en el perfil y se atornilla a las placas de sujeción sin apretar totalmente los tornillos.



Se introducen las manijas cuidando de que los tornillos queden del lado interior del área a asegurar.



Se atornillan las manijas y se aprietan todos los tornillos para asegurar una instalación firme y rígida.



Se realiza el mismo procedimiento para instalar la contra barrendo el marco de la puerta.



Se atornilla la contra con las pijas proporcionadas y se colocará a la misma altura que el mecanismo y cuidando que el resbalón se aloje libremente y que la contra obstruya el paso del pestillo de seguridad anti- tarjeta

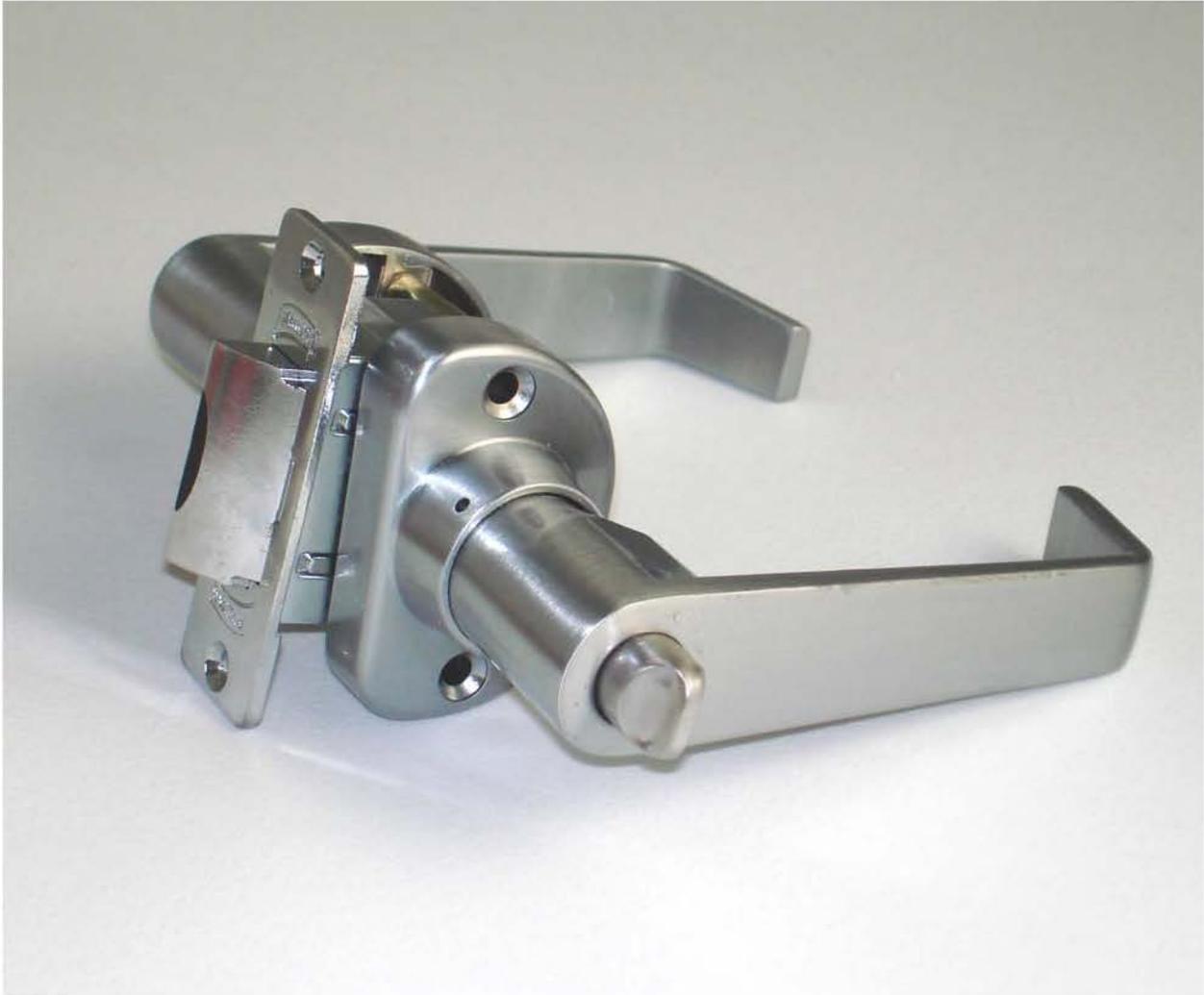


Por último se prueba que la cerradura funcione correctamente.

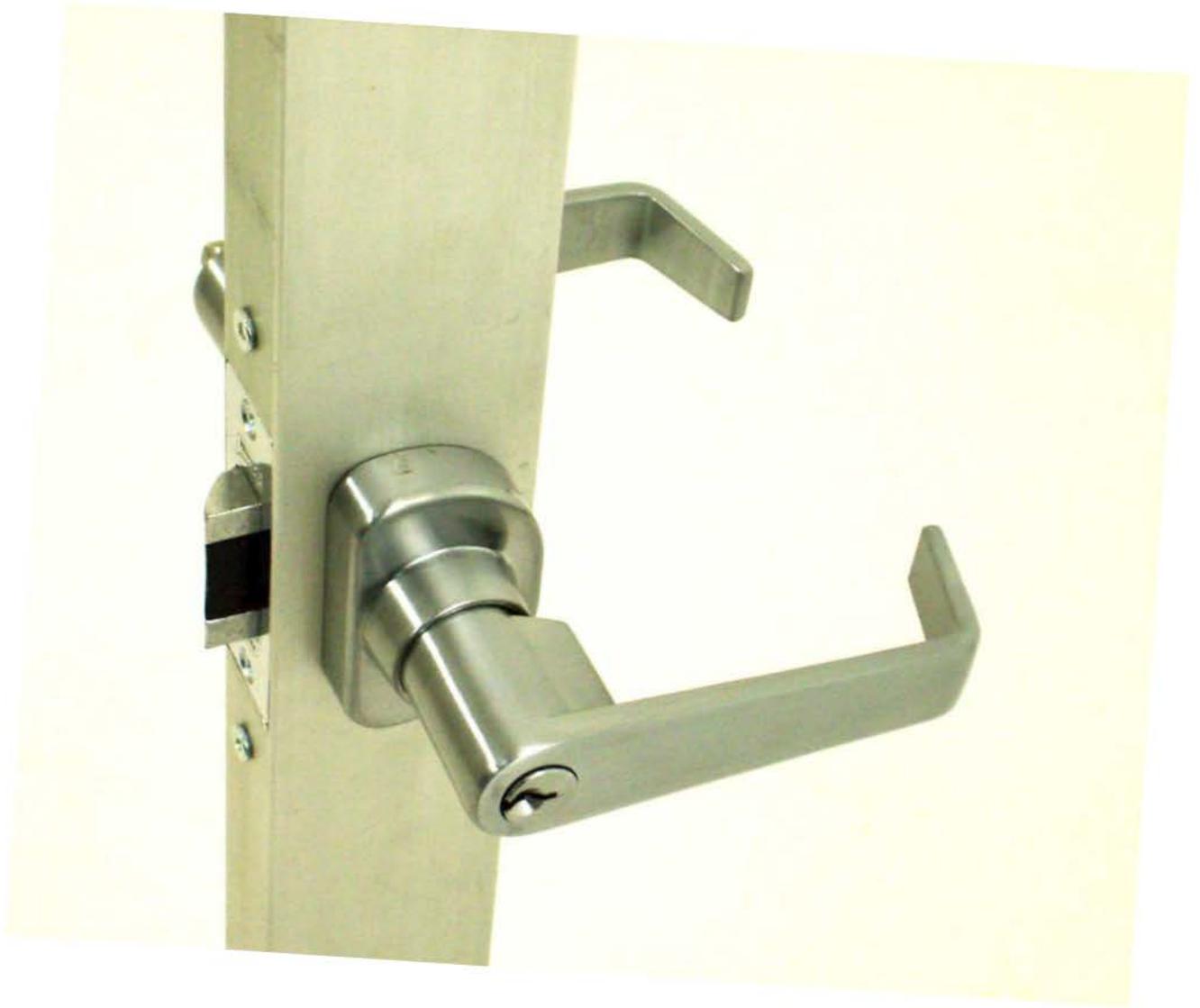
### 7.8.7. Fotos.

Serie de fotos del producto terminado, tomadas de ángulos similares desde los cuales fueron generados los *renders*, enfatizando la precisión que se debe tener sin perder un momento de vista los objetivos trazados al inicio del proyecto para cumplimentar una gestión y desarrollo que satisfaga; principalmente a los usuarios, a las expectativas de todas las áreas involucradas de la empresa y sobretodo fiel a nuestro concepto y visión.

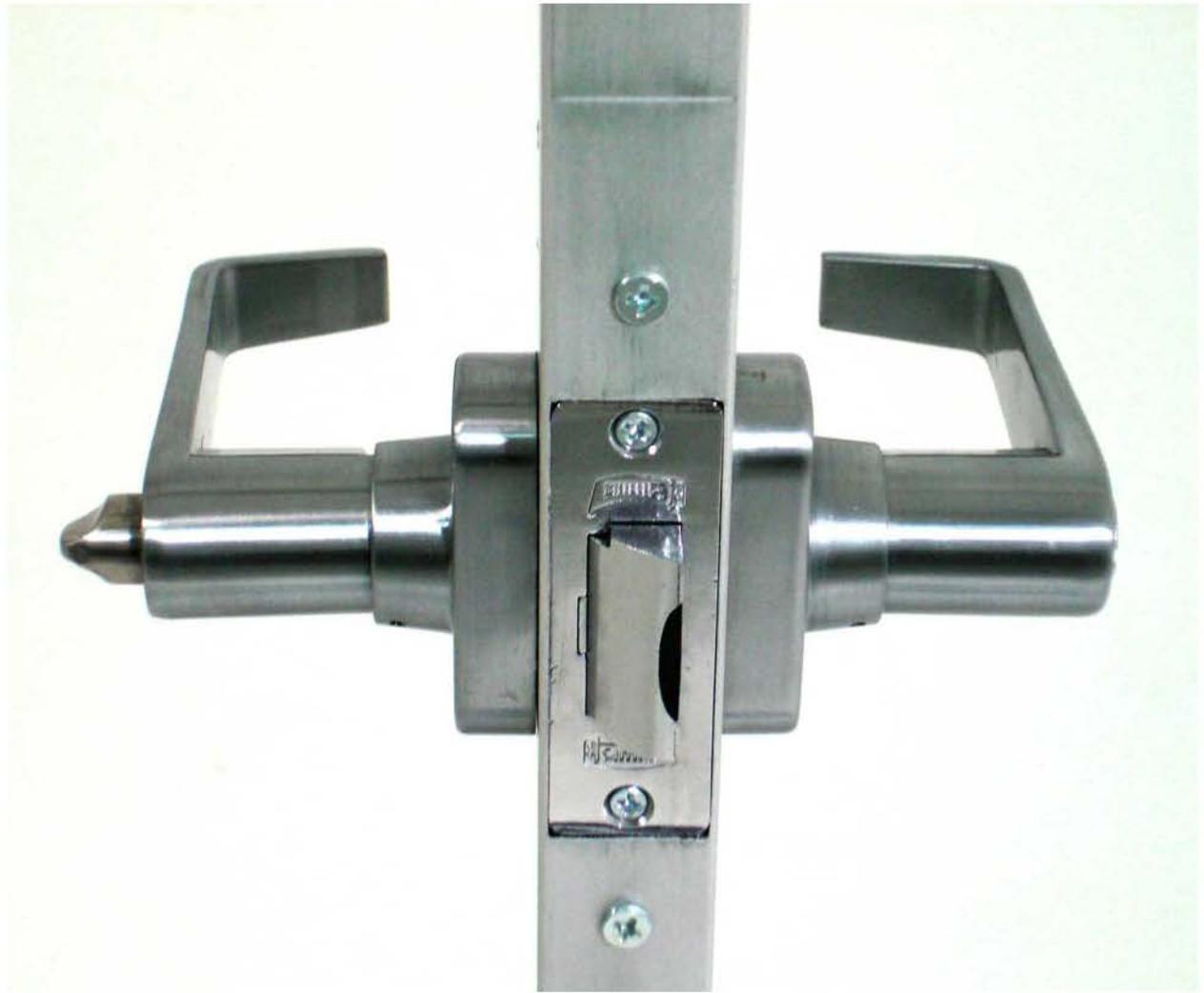












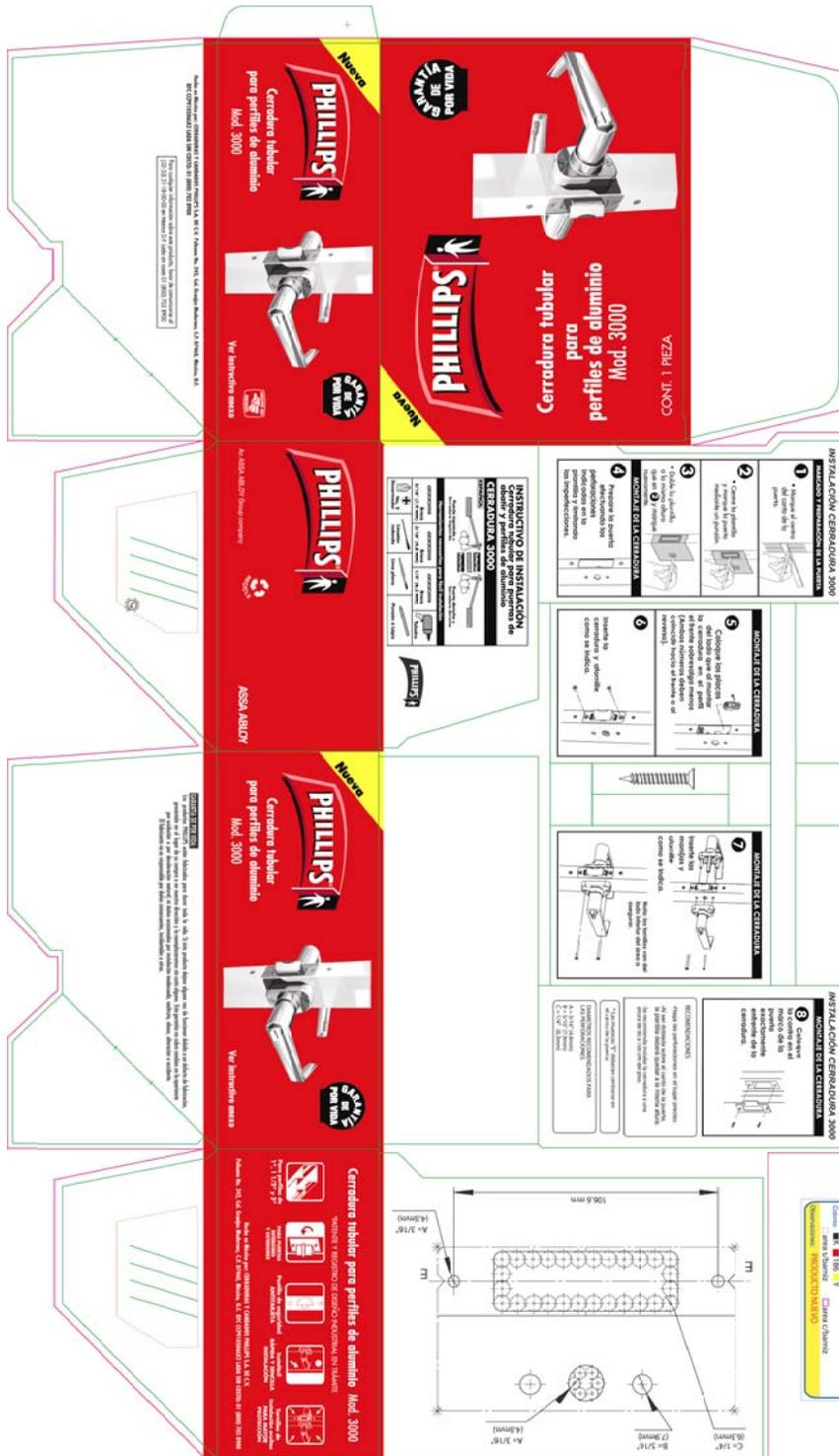




7.8.8. E+E.

7.8.8.1. Caja Individual.

CAJA CARTÓN CAPLE CAL. 24  
PANTONE 200 CV / PANTONE BLACK

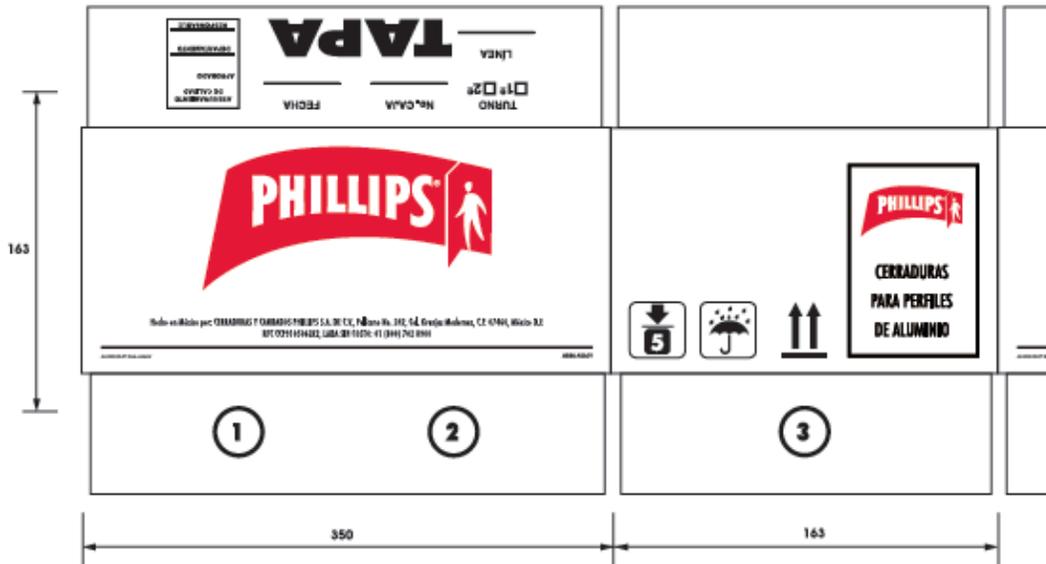


**NOTA:** Esta impresión sirve solo para referencia de color NO de tonos.

Se desarrolló un empaque de una sola pieza con fondo automático, ya que antes constaba de una tapa y una base de corrugado, reduciendo partes a inventariar y materias primas.

Otra mejora fue incluir el instructivo en las lengüetas, así que se imprime toda la información en la misma cara no siendo necesario imprimir el instructivo en el dorso (parte oscura del cartón); proceso más veloz y económico. Dicha información se ha hecho más didáctica a través de iconos que informan las principales cualidades del producto. Finalmente, siguiendo la filosofía de las 5S, se definió en el empaque un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

### 7.8.8.2. Caja Corrugado.



Caja de cartón corrugado.

Altura flauta: 4mm.

Resistencia: 9/11 Kg./cm<sup>2</sup>

ROJO GCM I 75

NEGRO GCM I 90

Capacidad: 10 cajas individuales

Estiba Máxima: 5 cajas

El proveedor deberá incluir los siguientes datos impresos:

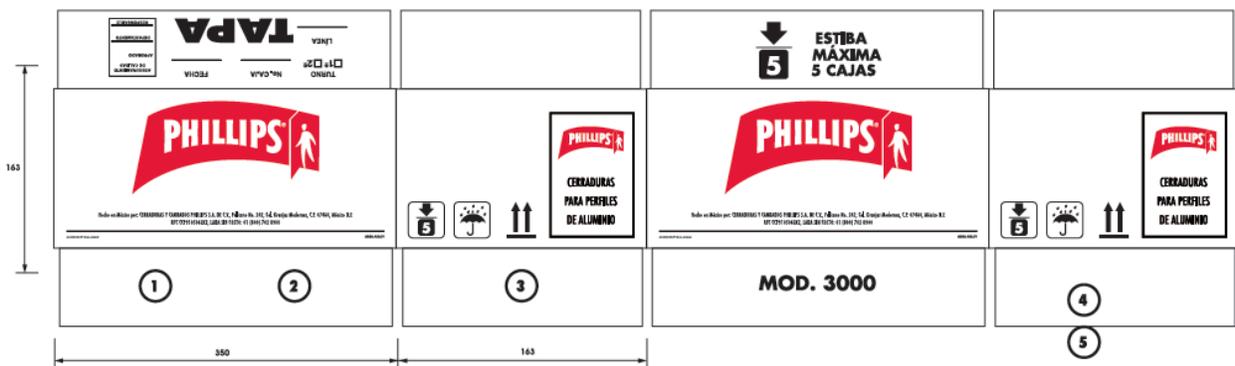
Leyenda de resistencia del cartón.

Logotipo de "Reciclable".

Fecha de fabricación.

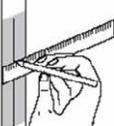
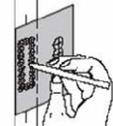
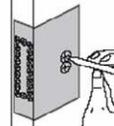
Número de parte del producto.

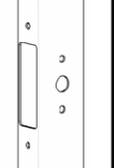
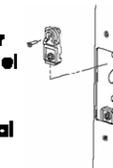
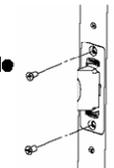
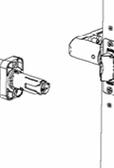
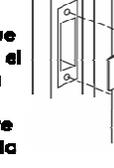
Nombre del fabricante, logotipo y teléfono.

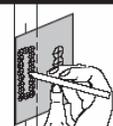
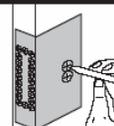


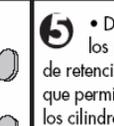
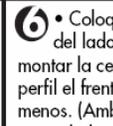
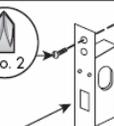
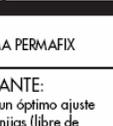
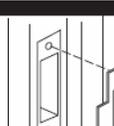
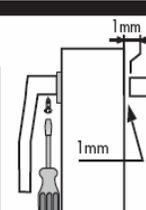
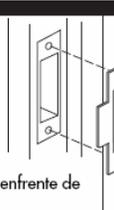
### 7.8.8.3. Instructivo.

Como se ha mencionado anteriormente, el instructivo va incluido en la impresión de la caja individual para lograr un empaclado más rápido y práctico lo que deriva en reducción de costo y mano de obra. El objetivo es comparar y apreciar los instructivos de instalación de la cerradura 3000 contra la cerradura 550. Se evitan completamente dos pasos (5 y 10 de la 550) y otros son simplificados como es el caso del maquinado de la parte posterior del perfil de aluminio para ajustar la cerradura 550.

<b>MARCADO Y PREPARACIÓN DE LA PUERTA</b>			<b>3000</b>
<p><b>1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marque el centro del canto de la puerta.</li> </ul>		<p><b>2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centre la plantilla y marque la puerta mediante un punzón.</li> </ul>	
<p><b>3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doble la plantilla a la misma altura que en <b>2</b> y marque nuevamente.</li> </ul>			

<b>MONTAJE DE LA CERRADURA</b>				<b>3000</b>	
<p><b>4</b></p> <p>Prepare la puerta efectuando las perforaciones indicadas en la plantilla y limando las imperfecciones.</p>		<p><b>5</b></p> <p>Coloque las placas del lado que al montar la cerradura en el perfil el frente sobresalga menos (Ambos números deben coincidir hacia el frente o al reverso).</p>		<p><b>6</b></p> <p>Inserte la cerradura y atornille como se indica.</p>	
<p><b>7</b></p> <p>Inserte las manijas sin el chapetón removible y la manija y atornille como se indica.</p>		<p><b>8</b></p> <p>Coloque el chapetón y la manija.</p>		<p><b>9</b></p> <p>Coloque la contra en el marco de la puerta exactamente enfrente de la cerradura.</p>	

<b>MARCADO Y PREPARACIÓN DE LA PUERTA</b>			<b>550</b>
<p><b>1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marque el centro del canto de la puerta.</li> </ul>		<p><b>2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centre la plantilla y marque la puerta mediante un punzón.</li> </ul>	
<p><b>3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doble la plantilla a la misma altura que en <b>2</b> y marque nuevamente.</li> </ul>			

<b>MONTAJE DE LA CERRADURA</b>				<b>550</b>		
<p><b>4</b></p> <p>Prepare la puerta efectuando las perforaciones indicadas en la plantilla y limando las imperfecciones.</p>		<p><b>5</b></p> <p>Desatornille los prisioneros de retención hasta que permita mover los cilindros de la cerradura.</p>		<p><b>6</b></p> <p>Coloque las placas del lado que al montar la cerradura en el perfil el frente sobresalga menos. (Ambos números deben coincidir hacia el frente o al reverso)</p>		
<p><b>7</b></p> <p>Inserte la cerradura y atornille como se indica.</p>		<p><b>8</b></p> <p>Inserte los cilindros y atornillelos firmemente</p>		<p><b>9</b></p> <p>Una vez sujetos los cilindros coloque los chapetones y fíjelos a la puerta.</p>		
<p><b>10</b> SISTEMA PERMAFIX</p> <p><b>• IMPORTANTE:</b> Para lograr un óptimo ajuste entre las manijas (libre de rozamientos), verifique que exista una separación aproximada de 1 mm entre la manija y el chapetón antes de proceder al apriete del tornillo.</p>					<p><b>11</b></p> <p>Coloque la contra en el marco de la puerta, exactamente enfrente de la cerradura.</p>	

#### 7.8.8.4. Estiba y almacenaje.

En cada caja individual se incluye un mecanismo, un par de manijas (CS o ADK), habilitación con pijas, tornillos y placas de sujeción. En la línea de ensamble se le incluyen las etiqueta autoadhesivas con la descripción y código de barra, las etiquetas de calidad y garantía. En cada caja corrugada se incluyen 10 cajas individuales en posición vertical. Posteriormente se sella con silicón, grapas y cinta canela. Igualmente se etiqueta. La estiba máxima es de cinco cajas sobre *pallets* de madera los cuales son transportados al almacén con montacargas. En el almacén, la estiba es "employada" con *polistretch* (película plástica) para surtir los pedidos.



## 7.8.9.Publicidad.

### 7.8.9.1. Exhibidor.

Como parte de la estrategia de mercadotecnia, el exhibidor es un elemento importante para promover la compra del producto pues nos explica las funciones, los acabados (aplicados sobre placas metálicas y fijadas al exhibidor) y los beneficios de la nueva cerradura. Siendo este el primer acercamiento que tiene el cliente con el producto, por lo que se resaltan todos los atributos e innovaciones. Para mantener cierta coherencia en la comunicación se usan los mismos iconos y mensajes que en el empaque individual.



Vista Frontal



Vista Posterior



Cara lateral izquierda

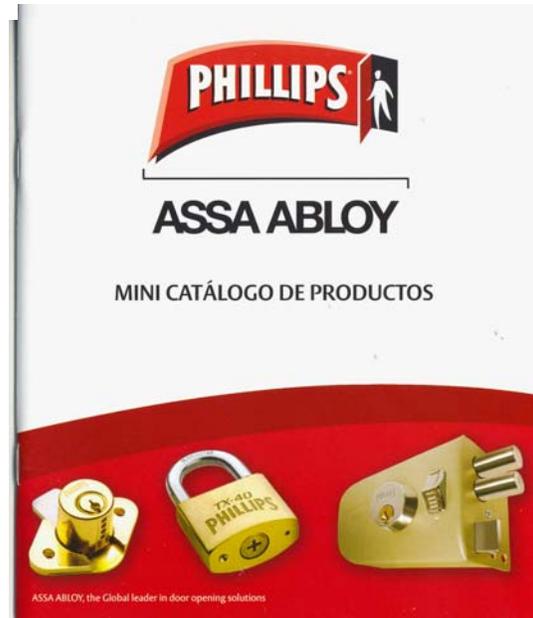


Cara lateral derecha



### 7.8.9.3. Catálogos.

Como herramienta y apoyo para la fuerza de venta, más el obvio valor publicitario, se imprime material gráfico en tres formatos. Catálogo detallado de toda la gama de productos que ofrece Phillips en formato carta; un "mini" catálogo, el cual es más visual y cuenta con menos detalles y finalmente la lista de precios.



#### 7.8.9.4. Video.

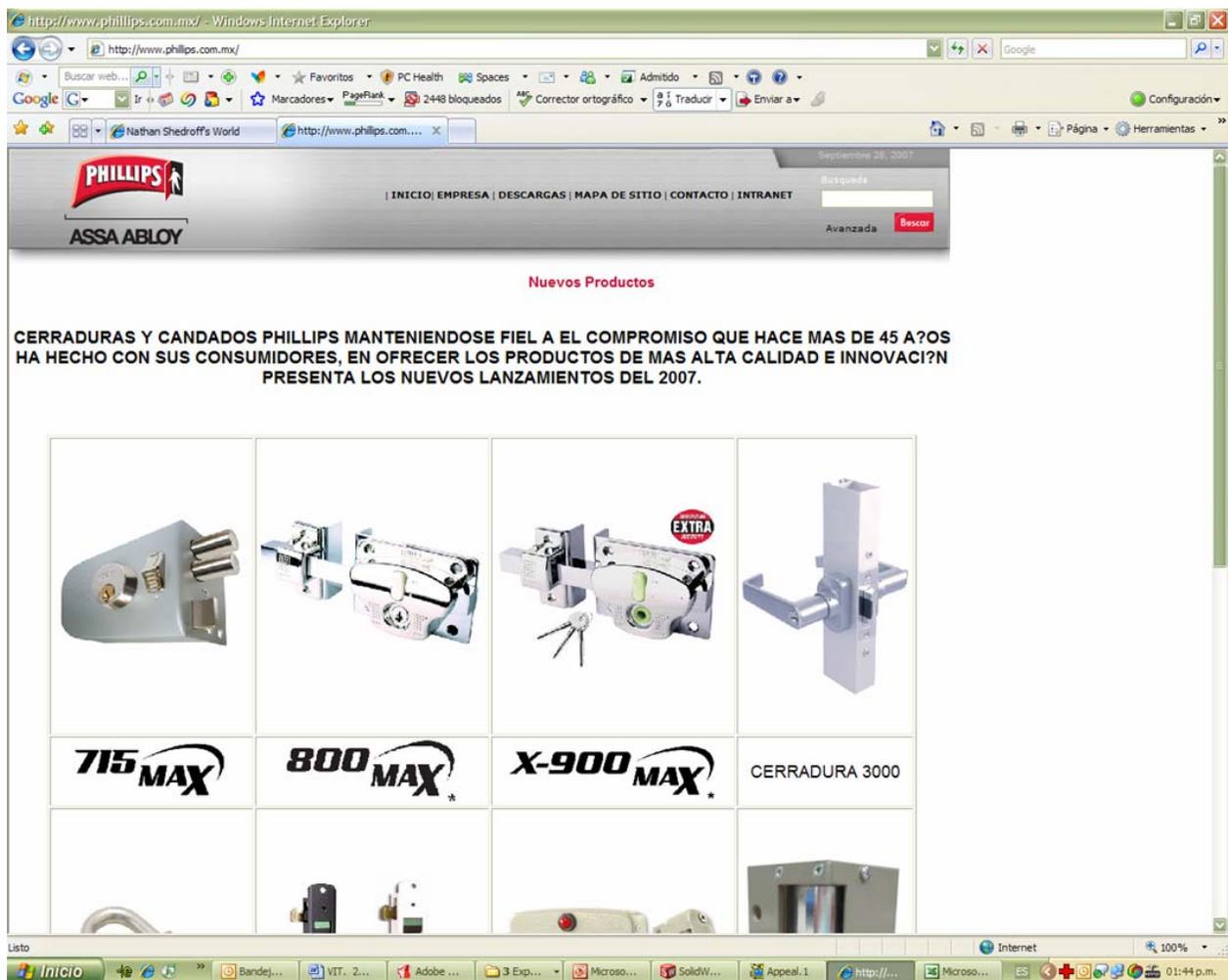
Video interactivo en el que se presentan los nuevos lanzamientos del 2007, resaltando sus principales bondades y características; innovaciones que ofrecen, acabados disponibles, etc. Sirviendo como breve capacitación a las fuerzas de ventas, cerrajeros e involucrados en el ámbito de seguridad y control de acceso en general.



### 7.8.9.5. WWW.

Ha sido subida al portal de Internet de Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V., la ficha técnica e información general relevante para que los usuarios o clientes hagan la mejor opción en cuanto a la aplicación requerida o bien para el tipo de producto que venden o distribuyen. Hay una sección particularmente dedicada a los nuevos productos y lanzamientos.

[www.phillips.com.mx](http://www.phillips.com.mx)



Propuesta Final

#### 7.8.9.6. Introducción al mercado.

La introducción al mercado se llevó a cabo en la XIV Expo Ferretera de Guadalajara, del 7 al 9 de Septiembre del 2007. Lo que demandó un gran esfuerzo y coordinación entre I+D, Mercadotecnia y el Area Comercial en el manejo de información y planeación de cada detalle antes de proceder con la importante inversión necesaria en diseño gráfico, del sitio web, edición de video, entre otras.

Antes del lanzamiento, el compromiso era tener al menos lo equivalente a un mes de producción en stock para poder satisfacer cualquier pedido o venta de inmediato. Simultáneamente, evitándonos un revés al garantizar el surtimiento y servicio a la clientela y verificando la capacidad de producción de la planta

Dicha exposición nos brindó la oportunidad de tener contacto y recibir cierta retroalimentación de primera mano de los clientes y vendedores; escuchando sus inquietudes y observaciones al igual que aportarles asesoría y soporte técnico. Complementado con la observación de la competencia; sus estrategias y nuevos productos.



José



7.8.9.7. Artículo en El Economista.

Artículo publicitario, difundido en El Economista en el mes de Octubre del 2007. Se presenta una amplia gama de nuevos productos recientemente lanzados al mercado, exponiendo sus virtudes y grados de innovación, entre los cuales destaca la cerradura 3000 para perfiles de aluminio; dando a conocer así la intensa labor del departamento de Investigación y Desarrollo.

Octubre del 2007 **EL ECONOMISTA** Construcción 27

## Presenta Phillips nuevos modelos de cerraduras

**C**erraduras y Candados Phillips, líder nacional en la fabricación y comercialización de controles de acceso, recientemente presentó al mercado algunos de sus nuevos modelos de cerraduras, la innovación es una de las características de un líder; una vez más Phillips nos sorprende con nuevos diseños que satisfacen las necesidades del consumidor actual.

Cerraduras y Candados Phillips da a conocer su nueva cerradura tubular para perfiles de aluminio Modelo 3000, única en el mercado, la primera cerradura de manija para ser instalada en perfiles de aluminio. Disponible en dos versiones: cilindro-cilindro, para entrada principal y mariposa-cilindro para baño o recámara. Se instala en un dos por tres de forma muy sencilla y económica, disponible en dos acabados *duranodik* y cromo satinado.

**Las novedades del 2007**

\* Durante este 2007 el mercado fue tes-



y al corte, botón luminiscente para fácil localización en apagones, sistema braile que indica si la cerradura está abierta (A) o cerrada (C).

Candado 12 MAX, producto que cumple con la norma NMX-R-022-SCFI-2006, avalado por la ANICHH (Asociación Nacional de la Industria de Cerraduras, Candados y Similares AC) moderno diseño, fabricado en latón sólido, nivel de seguridad 5 para usos generales, brinda alta protección en interiores y exteriores; nivel de corrosión 3 para todo tipo de condiciones climáticas.

Cerraduras y Candados Phillips ofrece en todos los productos mencionados anteriormente garantía de por vida contra defectos de fabricación. Estos productos cuentan con la certificación de la ANICHH que certifica los productos del sector orgullosamente hechos en México.

Estos productos ya están disponibles a nivel nacional.

tigo del lanzamiento de la línea de productos MAX: La cerradura 715 MAX, cuenta con un novedoso diseño, para ser instalada en puertas fabricadas con perfil de acero o herrería.

Cerraduras 800 MAX y X-900 MAX, de innovador diseño, cerrojo de acero sólido para mayor resistencia al impacto



**PROTEGE LO QUE QUIERES**

HECHO EN MEXICO

CERTIFICADO ANICHH EN MEXICO

**ASSA ABLOY**



715 MAX



12 MAX

**MOD. 3000**





800 MAX



X-900 MAX

Oficinas Comerciales:  
 Conmutador 4(52 55) 21 22 05 00 • Fax 4(5255) 21 22 05 49  
 Ventas 01 (55) 21 22 05 26 al 31 Lada sin costo 01 (800) 702 89 00 (ventas)  
 servicio\_clientes@phillips.com.mx / www.phillips.com.mx

ASSA ABLOY, the Global leader in door opening solutions

## 7.10. Planos de Producto.

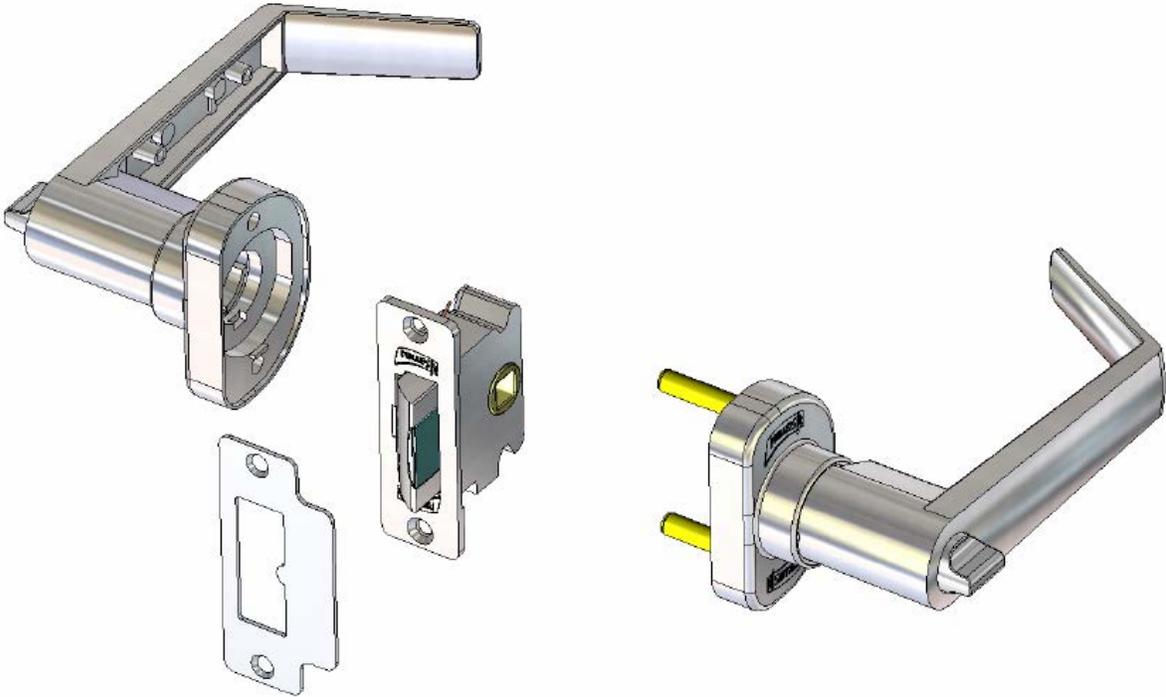
Componentes:

- ◆ CAJA 3000
- ◆ CHAPETÓN 3000
- ◆ CONTRA 3000
- ◆ CRUCETA 3000
- ◆ LLAVES PH-52C
- ◆ MUELLE DE ALAMBRE PH-243
- ◆ PESTILLO 3000
- ◆ PLACA DE SUJECIÓN
- ◆ RESBALÓN 3000
- ◆ RESORTE PH-377
- ◆ RESORTE PH-378
- ◆ SEGURO 3000
- ◆ TAPA 3000

Ensamblajes y Sub-ensamblajes:

- ◆ DESPIECE DEL MECANISMO
- ◆ DESPIECE DE LAS MANIJAS
- ◆ DESPIECE GENERAL
- ◆ VISTAS GENERALES

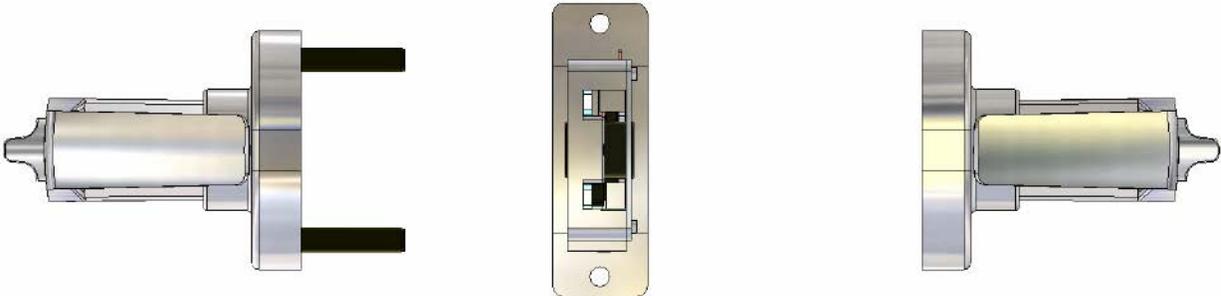
Vistas generales.



Isométrico del ensamble



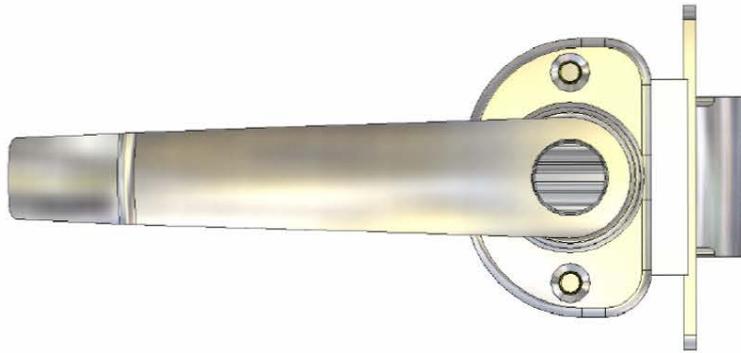
Vista Frontal



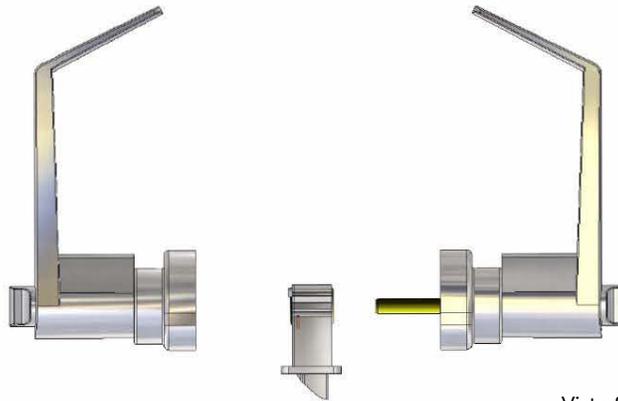
Vista Posterior



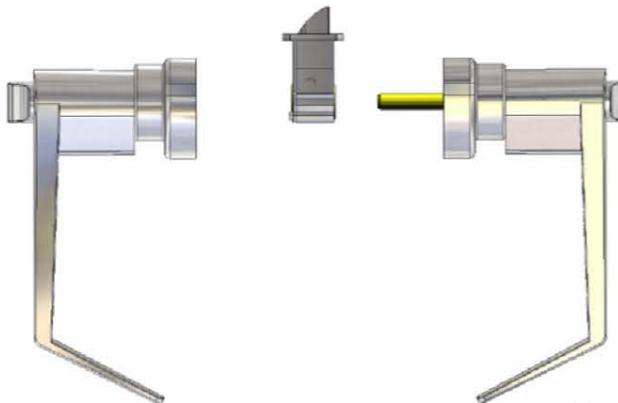
Vista Lateral Izquierda



Vista Lateral Derecha



Vista Superior



Vista Inferior

## 7.11. Ficha Técnica.

### **CERRADURA 3000**

#### **USOS:**

- Cerradura tubular para perfiles de aluminio: corredizos de 3"; batiente de 1" y 1 ½ "

#### **VERSIONES:**

- Cilindro-Cilindro
- Botón-Cilindro

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- Fácil instalación.
- Fabricada en aleación metálica.
- Pestillo de seguridad anti-tarjeta fabricado en polímero de ingeniería.
- Versión única para puertas izquierdas y derechas.
- Para puertas de apertura interior y exterior sin invertir el pestillo (simétrico).
- 2 llaves de latón niqueladas PH-52.
- 200,000 ciclos (nivel 3 para cerraduras tubulares)

#### **ACABADOS:**

- Cromo satinado (CS), Duranodik (ADK)



## 8. CONCLUSIONES

### 8.1. Conclusiones generales.

La demanda de seguridad de bienes y personas, con especial énfasis en la comodidad y el diseño, está creciendo en todo el mundo. Cada vez más, los clientes buscan soluciones en vez de piezas de cierre por separado. El mercado está cambiando rápidamente y se dirige hacia nuevas tecnologías. La evolución de las normativas sobre seguridad de bienes y personas será una tendencia determinante en el futuro cercano.

Los cambios acaecidos en las condiciones globales han tenido un enorme impacto en la seguridad, por lo que hoy en día muchos edificios están protegidos por sistemas inteligentes y otros sistemas electrónicos. Se buscan soluciones integrales y productos versátiles que se puedan adaptar a las necesidades del usuario.

Para lograr dichos objetivos se deben tener valores muy definidos. Se requiere una innovación y mejora continua que satisfaga con creces la demanda del cliente; para lograr una ventaja clara y sostenible sobre la competencia. Igualmente, desarrollar y mantener una relación cercana con los clientes y un compromiso a largo plazo. Lo anterior no podría completarse sin la eficiencia en los costes; para mejorar la relación calidad/precio y la disponibilidad de productos y servicios. Requiere un trabajo constante en la eficacia de todas las áreas y de los proveedores.

Al darle mucha relevancia al cliente, hay que centrarse en la especificación y mercado de los proyectos; ayudar a las figuras influyentes como arquitectos o autoridades públicas. Aunado a la innovación y reducción de costes a través de la eficacia en el gasto, hace más duradera la ventaja sobre la competencia.

Para mantener el liderazgo y superar las expectativas de los clientes hay que dar pasos gigantes en lo relativo a las ventajas para el cliente con cada producto nuevo. Pensar en las ventajas para el cliente desde el primer momento de la fase del diseño nos asegura unos costes mínimos y unas ventajas máximas.

Para un producto eficaz es crucial avanzar sustancialmente en la reducción de costes de cada producto nuevo. Esto implica reducir el número de piezas y realizar montajes modulares, así como la introducción de opciones estándar, una labor adecuada de ingeniería, diseño de fabricación y montaje, sin olvidar la participación de los proveedores desde el primer momento.

Se busca una reducción drástica en los costes de recuperación al adoptar métodos de fabricación "Lean", consolidando las operaciones allí donde sea necesario. La transformación más importante es pasar de hacer énfasis en la fabricación a convertir una organización orientada solo al montaje. Se obtienen recursos ajenos para actividades poco problemáticas a la vez que se desplaza la fabricación a los países de bajos costes. Más aún, utilizar recursos comunes para toda las piezas y productos.

En este contexto, la oferta de soluciones que proveen protección y control en el acceso para puertas y ventanas tiene una creciente demanda en el sector de la construcción y de la ferretería. En un mercado particularmente competitivo; los fabricantes de cerraduras y candados tienen el reto de diseñar productos innovadores, diferenciados (valor agregado) y con altos estándares de calidad; con el obvio objetivo de ser los primeros en el mercado. Para lograrlo, se debe procurar un ciclo de diseño corto y libre de errores, disminuir costos de fabricación, acelerar tiempo de comercialización y mantener una calidad al 100%. Para ello se vuelve imprescindible la implementación de soluciones potentes de diseño y análisis.

Casi simultáneamente al inicio del proyecto se comenzó a utilizar un software 3D con el objetivo de concebir diseños innovadores de manera práctica y fluida. Fue trascendental el poder orientar el esfuerzo y capacidad creativa para diseñar mejores productos con un valor adicional, ya sea estético o funcional; enfocándose en el diseño y no en el manejo de la herramienta en sí, logrando ser más competitivos en el mercado. Cosa que no permitían los softwares 2D, de interfase mucho menos afable.

Era imperante mejorar la velocidad del lanzamiento de nuestros productos; desde la etapa de desarrollo hasta su disponibilidad en el mercado. Además, en el proceso se tenía que reducir costos, ya que las materias primas habían incrementado aproximadamente un 50%. Esto impactaba negativamente al tener que hacer muchos prototipos para validar la resistencia de los nuevos productos, conllevando a iterar difíciles modificaciones antes de producción. Por ello, se decidió buscar alternativas de diseño que permitieran mantener los altos estándares de calidad y seguridad que siempre han caracterizado a la empresa, y simultáneamente, optimizar el proceso de desarrollo de producto. El tiempo del ciclo de diseño se redujo hasta en un 30%, optimizando los recursos tecnológicos y humanos.

Complementado, por una parte el software que ha sido un elemento clave para la compañía en lo que se refiere a la administración de datos de producto, más controlada y efectiva. Garantizando que la versión que se este consultando de un plano o pieza siempre sea la más reciente, decidir quien tiene acceso a la información y quien la puede solo consultar o inclusive modificar, entre otras tantas aplicaciones.

Cabe mencionar que las áreas de investigación, desarrollo e ingeniería de Cerraduras y Candados Phillips utilizan COSMOSWorks, una herramienta de análisis y validación. Con la que se ha logrado detectar las deficiencias del producto antes de desarrollar los prototipos, de forma que se puede ajustar y mejorar el diseño de manera rápida y sencilla antes de incurrir en un costo innecesario para la realización de pruebas.

Al salir de la Universidad se tiene una visión idealizada del ámbito profesional e industrial. A pesar de ciertos espejismos e información no aplicable o poco práctica en el ejercicio profesional, si se promueve el trabajar bajo presión y capacidad de reacción ante innumerables contratiempos; como se ha descubierto a lo largo de éste proyecto.

Lamentablemente en los últimos años como empresa líder, Phillips se ha enfrentado a la competencia desleal, donde compañías del mismo ramo han copiado e importado de China el catálogo Phillips, a precios muy bajos; con buena calidad y acabados. Esto ha tenido un impacto negativo en las ventas en los últimos 3 años. A lo cual Phillips responde con productos innovadores, que ofrezcan alternativas diferentes y más frescas al tan especializado sector aluminero. La cerradura 3000 es una innovación que romperá varios esquemas, gracias a su versatilidad, facilidad de instalación, funciones, diseño contemporáneo y aportaciones a este mercado, respaldada por un precio accesible. Al utilizar perfiles de aluminio más angostos para la fabricación de puertas, el sector aluminero comenzó a enfrentar problemas al instalar las voluminosas cerraduras existentes siendo necesario una lenta y complicada preparación para las puertas; dicha necesidad de un producto más compacto fue el detonador del proyecto para generar una nueva cerradura que pudiera satisfacer a este amplio mercado que consume un estimado 10,000 cerraduras de éste tipo mensualmente.

Desde el inicio, el objetivo era desarrollar la cerradura en conjunta con nuestras empresas hermanas, las cuales, desafortunadamente se autoexcluyeron al cotizar los componentes y ensambles muy por arriba del costo objetivo. Siguiendo la estrategia ya mencionada sobre la eficiencia de costos parte de la cerradura se fabrica en México y la otra parte por proveedores asiáticos. Debido a la distancia y los tiempos de fabricación y entrega, que oscilan alrededor de los 3 meses; la planeación del proyecto se vuelve crítica; al igual que la validación de las muestras con las que se decide o no arrancar la producción. Dicha estrategia economizó el producto pero incrementó la complejidad del desarrollo, exigiendo una comunicación, intercambio de ideas, muestras y una retroalimentación continua con los proveedores. Al llegar el producto de China calidad hizo una de las inspecciones de rutina, la cual arrojó resultados negativos ya que el producto venía con un defecto que no pudo ser controlado y fue necesario adaptar un componente para poder utilizarlo y que cumpliera con los estándares. Fue de suma importancia la rápida reacción para encontrarle solución y adaptar el componente mencionado para salvar el lote y la producción; al igual que para exigirle al proveedor lo antes posible nuevas muestras mejoradas además de cumplir una penalización. Por más detallado que sea el plan de trabajo, siempre hay factores externos que no se pueden controlar. Durante el proceso de diseño e implementación van surgiendo complicaciones o alternativas que lleva a una toma de decisiones que afectan al diseño. Es un proceso normal desarrollo y aprendizaje para el cual hay que seguir una estricta línea de trabajo pero mantener cierta flexibilidad. Tal es el caso, de las modificaciones realizadas después de las pruebas de la laboratorio (*inciso 7.6.*) realizadas a la cerradura para aumentar su resistencia al impacto y cumplir con las normas de calidad. Una vez solucionados todos los pormenores y que el producto estuvo dentro de los estándares se inicio con un lote piloto, tras el cual se volvieron a aplicar nuevas pruebas, para así confirmar los resultados y conclusiones anteriores. Ya aprobado el lote piloto se pasó a un lote industrial de 400 cerraduras para validar definitivamente todos los procesos y procedimientos; asegurándonos de arrancar la producción en serie de manera constante y fluida. Garantizar una cierta cantidad de producto en stock para introducir el producto al mercado y poder abastecer a los clientes en caso de que se finquen pedidos. Lo que se menciona en una breve cuartilla, ha sido una intensa labor de un gran grupo interdisciplinario para un proyecto que se ha extendido por 1.5 años desde la conceptualización hasta la implementación.

## 8.2. Conclusiones personales.



Antes que nada me gustaría destacar que ha sido una gran experiencia de mucho aprendizaje, permitiéndome un gran desarrollo tanto a nivel profesional como personal, en Cerraduras y Candados Phillips que ha sido como una segunda *alma mater*.

Nos ha brindado la incomparable oportunidad, que muchos diseñadores industriales buscan pero que no todos encuentran; de desarrollar un producto totalmente industrial desafiando nuestra capacidad y conocimiento. Enfrentando a la industria mexicana de hoy en día con todas sus ventajas y carencias; sumergiéndonos a fondo en los procesos y una serie de factores que iban más allá de lo aprendido en la facultad.

Uno hecha mano de información valiosa absorbida en el periodo estudiantil como ciertos aspectos históricos y preceptos básicos del diseño de carácter universal, antecedente o contacto mínimo con ciertas empresas; pero al final de cuentas no es suficiente. Lo que nos hace cuestionarnos como profesionales; por lo tanto, cuestionar los programas de estudio, los objetivos planteados por el profesorado y las prioridades que se le marcan a los alumnos, gran parte de las veces demasiado enfocado acorde a la visión del profesor (que no necesariamente es lo más práctico o eficiente) más que atacando al objetivo principal del proyecto, al problema de fondo que éste representa.

Es una realidad, el abismo entre, el estudio superior y la práctica profesional. Debido a la exigencia del día a día se debe aprender y muchas veces improvisar sobre la marcha, para dar solución a problemas de gran prioridad (que se pueden reflejar en el paro de líneas de producción y pérdidas de miles o millones de pesos) para los cuales, se podría haber estado mejor preparado desde un principio.

Darle cabida a temas mas útiles y exigentes, como es la gestión de diseño, planeación estricta de las etapas de diseño, organigramas o graficas de Gantt, conceptos básicos de ingeniería industrial, reforzar el laboratorio de mecanismo con conocimientos más puntuales de ingeniería mecánica, costes realistas y conocimiento de las definiciones financieras elementales. Sumergirnos a fondo en las materias dedicadas a lo procesos para conocer las partes de las maquinas y herramienta a fondo, inclusive llegando a ver parámetros para resultados óptimos en vez de desperdiciar horas interminables haciendo modelos o maquetas que solo contribuyen a generar un perfil de diseñador empleado en vez de un líder o un emprendedor. Lo muchas veces dicho; la baja competitividad solo se superará si se pone mayor atención a la educación e impulsar la invención tecnológica. Planes de estudio en relación a la actualidad de la industria, en cooperación interdisciplinaria con secretarias gubernamentales, empresas y líderes importantes de la industria.

No por reforzar y darle igual importancia a la parte técnica se va a perder el *feeling* o diseño emocional, sino que se va a complementar para cosechar frutos tanto estéticos como aterrizados con respecto a la capacidad de la industria nacional e internacional.

Tal y como sucede a nivel mundial, las condiciones de los mercados han cambiado drásticamente y la competencia se vuelto más férrea. El mayor número de compañías que ofrecen productos y servicios similares; ha activado la competencia en busca de una mejora continua pero también ha abierto paso al dolo y competencia desleal por parte de algunas empresas. He ahí la razón por la que se hace tanto hincapié en las patentes y propiedades de registros de diseño industrial.

El liderazgo en producto se puede lograr por medio de la innovación y ofrecer las mejores soluciones **totales** para accesos. La innovación es el motor principal del crecimiento orgánico. Pero no solo debemos conseguirla dando grandes pasos en el área de la tecnología sino dando pequeños pasos a un ritmo constante, para obtener ventajas reales y sostenibles. Estas ventajas serán la forma de impulsar las ventajas para nuestros clientes a la vez que reduciremos costes y mejoraremos la calidad. La filosofía de relevancia del usuario no solo se refiere a menor coste, sino a considerar necesidades puntuales y usuarios con capacidades diferentes. Una amplio grupo de personas pocas veces consideradas desde el inicio del proyecto; en este caso en particular por ejemplo, se decidió usar manijas de seguridad y no pomos pensando en personas con artritis, problemas de articulaciones, amputaciones, etc. quienes no podrían abrir una puerta con cerradura de pomo.

Una organización eficaz de la Investigación y Desarrollo se consigue distinguiendo bien entre nuevos desarrollos y mantenimiento de productos de línea. Todos los proyectos nuevos se basan en las necesidades del cliente, son impulsados por la gestión de producto y tendrán una documentada prescripción del producto. Operar en grupos de funciones cruzadas (interdisciplinarios) y teniendo regularmente reuniones de un consejo de producto que tomará decisiones sobre la asignación de recursos y las prioridades. Crear "*Shared Technology*" para facilitar la demanda cada vez mayor de estándares y productos globales. Complementar echando mano de metodologías como; *Kankan*, *Pokayokes*, *Kansei*, *Kaizen* entre otros que ayudaron surgir a Japón de la ruina luego de la 2da Guerra Mundial hasta convertirse en una potencia mundial. Todas se enfocan a la eficiencia y calidad de producción; minimizar tiempos de entrega, identificar y reducir cuellos de botella, sistemas *just in time*, diseño a prueba de errores (*Pokayokes*) que evitan malos ensambles e inclusive protegen a los obreros de accidentes y daños que ellos mismo se podrían causar. No dejar cabos sueltos y nada a criterio de personas ajenos al desarrollo limitando improvisaciones improductivas; diseños "*fail safe*", en este caso en particular, componentes que al fallar no bloquean el mecanismo evitando dejar al usuario encerrado en su casa o fuera de ella.

Hay circunstancias ajenas a nuestro control y prospectiva como ha sido en el ultimo año la fluctuación inestable del costo de varios metales resultando en un costo desmedido en la materia prima de los productos. Lo importante es tener la capacidad de reacción

y dar soluciones. En nuestro caso particular un paso lógico es la migración de zamak a aluminio (costo y propiedades similares pero marcada diferencia de densidad); o explorar la fabricación de componentes no muy críticos en polímeros de ingeniería. Incurrir en áreas o materiales que no son la especialidad de Phillips abre las puertas al *outsourcing*, sobretodo en China, con beneficios a corto plazo denotados en baja inversión en herramientas, mano de obra y costos indirectos (fijos y variables). El *outsourcing* integral es una herramienta que garantizará la continuidad operativa.

La exigencia y expectativas en cuanto a la innovación, reducción de costos y ciclos de diseño y desarrollo son altas; para poder alcanzarlas es necesaria una buena selección de herramientas y softwares más apropiados y potentes. Interfases amables e intuitivas para enfocarse en el desarrollo de objetivos y del producto final, en vez de hacerlo en la herramienta para concebirlo o cómo concebirlo. Permite trabajar mas factores estéticos, dando cabida a una renovación necesaria para cerraduras que por lo general son muy cuadradas. Esta claro que al refrescar la estética no se puede afectar la apariencia y percepción de robustez y seguridad. La administración de datos toma suma importancia. Mantener las especificaciones y dibujos de productos siempre actualizados consultando siempre ultimas versiones, mantener archivos controlados y acceso limitado, lista de materiales e insumos vinculados con el área e compras para hacer ordenes de compra con antelación y no hasta que se acaben, entre otros. Son los controles que se pueden llevar con el mismo software con que se modela; además de la posibilidad de efectuar análisis de esfuerzos y elemento finito, así reducir la cantidad de prototipos fabricados, evitar el proceso de prueba y error a través de muchos prototipos. Un prototipo físico implica un gasto adicional, sobretodo cuando este no funciona; así que se ahorra en prototipos y pruebas de laboratorio, aumentando la certeza de funcionamiento del producto final. Es decir, para Phillips la aplicación del programa de análisis y validación, permite hacer los ajustes necesarios y mejorar el diseño, detectando las deficiencias del producto antes de ser tangible y así evitar una inversión superflua.

En otras partes del mundo los diseñadores industriales cuentan con el apoyo de un grupo interdisciplinario de especialistas en su área o bien un equipo de ingenieros encargados de aterrizar cualquier tipo de diseño por más radical que sea e implementarlo o bien sustentarlo tecnológicamente. En México no es así, el diseñador tiene más responsabilidades y esta involucrado en todos los pasos del desarrollo. Una *rara avis*, que para abrirse paso, su conocimiento y experiencia deben ser una amalgama de lo artístico y lo técnico. Resolver aspectos muy ingenieríles complementándolo con diseño emocional, estimulando los sentidos y jugando con la percepción. Exigentes y muy demandantes objetivos: bajar costes, acortar ciclos de desarrollo, mejoras continuas, patentes y registros, reducir tiempo de entrega para una comercialización rápida y oportuna en el mercado, por mencionar algunos; han vuelto al **diseño industrial** indispensable par las grandes empresas, y con ello, lograr beneficios que se reflejen en ventajas económicas y agilidad de producción (DFMA).

Esta tesis es un claro ejemplo del éxito existente entre la sinergia de una empresa y la Universidad. En nuestro país lamentablemente esta conexión es muy poco común, generalmente estos dos organismos trabajan separadamente, dejando a un lado un sin fin de posibilidades; ya sean ideas, intercambio de conocimiento, capital, experiencia, etc. Características importantes que conllevan a la creación de productos de primer nivel y calidad.

En este mundo donde las empresas, ya no solamente a nivel nacional, sino a nivel internacional brindan a los mercados una variedad de productos y marcas bastante diversa, provocan un ambiente de gran competitividad, en donde entra nuestra profesión como un mecanismo clave que diferencia al éxito del fracaso, que por medio de la creatividad y la innovación incita a la concepción de productos de consumo líderes en el mercado que agregan un valor que los desempatan de los demás. Todo esto lo logran imponiendo en sus productos tres valores fundamentales, Relevancia del Usuario, Innovación y Eficiencia de Costos, características que podríamos llamar las últimas tendencias que las empresas están utilizando como una fórmula primordial, para obtener una economía estable y posicionarse como las cabezas de el mercado. Estos tres fundamentos son los valores de ASSA ABLOY los cuales han funcionado como una estrategia global entre todas sus empresas y que empiezan a dar frutos bastante satisfactorios.

El aprendizaje es un elemento muy importante adquirido en un proyecto de esta índole, el acercamiento con la industria manufacturera pudo darme conocimiento y experiencia a viva voz en el campo profesional a desarrollar mi carrera, además de entender, practicar y conocer a las demás áreas relacionadas con el Diseño Industrial, pude aplicar todo lo aprendido durante mis estudios en el CIDI y estudiar nuevas metodologías, tecnologías, procesos, aplicaciones y tendencias, que forman parte de un conjunto de conocimientos que complementan mi formación profesional.

Después de esto quisiera hacer hincapié en la importancia que existe entre la relación Universidad-Empresa, que no solamente es necesaria, sino que es el futuro de una economía sólida y crecimiento en nuestro país. Es una relación de mutuo beneficio entre las dos partes, pero también para el resto de la población. Es el primer paso al desarrollo y existen varios países que son claro ejemplo de esta sinergia. China ha invertido varios millones de dólares en los últimos años en alta educación, pues ha visto un área de oportunidad, necesita de profesionistas bien preparados para seguir con sus planes de crecimiento, es una inversión muy grande pero que va a retribuir ampliamente a la brevedad.

Para finalizar tuve la oportunidad de trabajar dos meses en Australia; ahí conocí un sistema al que llaman "*Graduates Program*" este sistema fue desarrollado entre la Universidad y la empresa donde trabajaba y consta de brindar empleo a estudiantes durante un año, un tipo de práctica profesional pagada, la cual era un requisito obligatorio para la titulación y además una vez terminado el programa los estudiantes podían ser elegidos para trabajar en la empresa. Creo que este beneficio es claro y estos ejemplos son medidas que deberíamos comenzar a tomar, para contribuir en nuestro futuro y volver más prácticos y fructuosos los sistemas de titulación, que deben de ser actualizados constantemente.

### 8.3. Ficha de análisis (Munari).

Al dedicarse completamente a un proyecto por períodos de tiempo prolongados, uno se sumerge en las problemáticas que este presenta, perdiendo cierta frescura y más preocupante aún cierta objetividad. Uno tiene el problema tan de cerca que se pierde el foco. Es entonces cuando se vuelven muy valiosas opiniones externas (de preferencia constructivas y especializadas) o bien otras herramienta que nos puedan brincar otro ángulo del status o resultantes del proyecto.



Por lo tanto, a modo de autocrítica o autoevaluación intentando ser lo mas objetivos posible, generamos una ficha de análisis, tal y como es propuesta por Bruno Munari en su libro: "¿Cómo nacen los objetos?"

*"Al proyectista puede ser útil conocer el procedimiento de análisis de los objetos de producción industrial, a fin de conocer sus ventajas e inconvenientes bajo todos los aspectos".*

*"Si un diseñador quiere llegar a entender el por qué los objetos son lo que son, deberá examinarlos bajo todos los aspectos posibles. O sea, no sólo bajo el aspecto de valores personales, sino también bajo el aspecto de valores objetivos, como: la funcionalidad, la manejabilidad, el color, la forma, el material con el que están contruidos y similares; observando siempre si lo que se obtiene resulta acertado o equivocado según un criterio objetivo".*

## Ficha de análisis

**NOMBRE DEL OBJETO:** "Cerradura 3000 para perfiles de aluminio".

**AUTORES:** Federico Capogrossi, Santiago Garibay.

**PRODUCTOR:** Cerraduras y Candados Phillips S.A. de C.V.

**DIMENSIONES GENERALES:** 162.3mm x 148.35mm x 74mm.

**MATERIAL:** Zamak 5, Lámina de Fe Cal.18 SAE1008, Acero Piano ASTM 229 y Acetal.

**PESO MECANISMO:** 0.122 Kg.

**PESO TOTAL:** 0.884 Kg.

**TECNICAS:** Inyección (metal y polímero), troquelado, remachado, galvanoplastía, laqueado y ensamble.

**EMBALAJE:** Caja individual; *couché* de 24 ptos. que después de ser instalado el producto, se tira. Caja colectiva (contiene 10 cajas individuales); cartón corrugado sencillo 9/11Kg. de resistencia.

**UTILIDAD DECLARADA:** Perfil batiente de 1", corrediza de 3" y batiente de 1 1/2"

**FUNCIONALIDAD:** Para puertas batientes de perfiles angostos de aluminio, y por su versatilidad inclusive podría ser instalada en puertas de madera.

**RUIDO:** En este caso el ruido es favorable ya que se verifica que los mecanismos están funcionando y da sensación de seguridad.

**ERGONOMIA:** Fácil Instalación. Mejorable en aspectos de forma de sujeción de las manijas.

**ACABADOS:** En el mecanismo cromado, galvanizado tropical, galvanizado azul. Los necesarios según Normas para alcanzar el grado de seguridad deseado. En las manijas acabado Duranodik  $\frac{1}{6}$  Acabado US26D especificación según Normas para alcanzar el grado de seguridad deseado.

**MANEJABILIDAD:** Cerradura de backset corto que evita crear retrabajos en los perfiles más angostos a la hora de su instalación.

**DURACIÓN:** 5 años.

**TOXICIDAD:** Ninguno de los componentes o acabados son tóxicos al contacto con la piel del usuario, la grasa lubricante solamente si es ingerida.

**ESTÉTICA:** Familiarizada con las cerraduras Tubulares para puertas de madera.

**MODA: STYLING.** El mecanismo no obedece a ninguna moda; sin embargo, con respecto a las manijas el estilo es variable.

**ESENCIALIDAD:** Es una cerradura única en el mercado de las puertas de aluminio, pues cuenta con un backset reducido y un pestillo de seguridad antitarjeta, función solamente encontrada en cerraduras tubulares para puertas de madera.

**PRECEDENTES:** Nace de la idea de generar una cerradura tubular para puertas de perfiles de aluminio con la finalidad de igualar los diseños de herrajes de estas con los de puertas de madera.

## 9. GLOSARIO

**ABL.** Acabado blanco.

**ABR.** Acabado bronce mate.

**ACAP.** Acabado café cappuccino.

**ACETAL** o **POLYOXYMETHYLENE (POM)**, Sobretudo el acetal copolímero es un polímero o plástico de ingeniería óptimo para inyección. Es autolubricante, con excelente estabilidad dimensional y resistencia a los químicos, alta resistencia a la fatiga y al impacto, superficies rígidas y de buena apariencia sustentado por un costo medio.

**AD.** Acabado dorado.

**ADK.** Acabado duranodik.

**AHSO.** Acabado hueso.

**AN.** Acabado natural.

**ANÁLISIS FUNCIONAL.** Estudia la relación de cada componente y del ensamble. Considerando los diferentes espesores de acabados para un armado y funcionamiento óptimo del producto. A través de éste análisis se obtienen las tolerancias que aseguran el rango de funcionamiento o en todo caso detectan las interferencias.

**ANE.** Acabado negro.

**BACKSET.** Es la distancia horizontal desde el borde de la puerta al centro del cilindro o entrada de la llave de una cerradura instalada.

**BALANCÍN.** Parte de la cerradura que sostiene al cerrojo en posición hasta que es movido por la llave.

**CERRADURA:** Una cerradura es un mecanismo que se fija en puertas o ventanas, para mantenerlas cerradas por medio de uno o más pasadores que se accionan con llave, perilla o manija. Los nombres de las cerraduras originalmente fueron dados para identificar su tipo de construcción o instalación. Considerando la gran variedad de funciones, tipo, tamaños, pesos, seguridad y otras características se requiere experiencia para entender completamente como seleccionar la cerradura adecuada para un uso particular.

**CERRADURA DE EMBUTIR** (o *Mortise Lock*) Son el tipo de cerraduras que se instalan en el interior de la puerta o el perfil de aluminio lo cual implica un trabajo intenso de preparación de la puerta o ventana. Por lo tanto la puerta debe tener un espesor conside-

rable. Es fijada por tornillos por el dorso de la puerta y la contra no puede ser retirada ni vista cuando la puerta esta cerrada.

**CERRADURA PARA PERFORACIONES.** (o *Bored Lock*). Puede ser tubular o cilíndrica. Este tipo de cerraduras son instaladas en puertas que tienen dos perforaciones redondas en ángulo recto entre ellas, una perforación a través de la cara de la puerta para contener el cuerpo de la cerradura, y la otra perforación en el canto de la puerta para recibir el mecanismo del picaporte. Las cerraduras para perforaciones tienen la guía para la llave (cilindro) y/o dispositivo de bloqueo, como botones de empuje o giro, dentro de las perillas o dentro del eje de las manijas. El *backset* más común es de 2-3/4" (69.9mm), pero puede variar desde 2-3/8" (60mm) hasta 42" (1050mm).

**CERROJO.** Barreta cilíndrica, por lo común de hierro o acero, que está sostenida horizontalmente por dos armellas, y entrando en otra o en un agujero dispuesto al efecto, cierra y ajusta la puerta o ventana con el marco, o una con otra las hojas, si la puerta es de dos.

**CHAPETÓN.** Placa, ya sea protectora o decorativa, que contiene una o varias aberturas por las cuales se tiene accesos a ciertos componentes de la cerradura como las manijas, perillas, cilindro, etc.

**CILINDRO.** Componente generalmente metálico el cual lleva una serie de ranurados y barrenados, el cual contiene contrapernos y pitones o pernos de combinación.

**CNC.** (*Computer Numerical Control*) Todo dispositivo capaz de dirigir el posicionamiento de un órgano mecánico móvil mediante órdenes elaboradas de forma totalmente automática a partir de informaciones numéricas en tiempo real. Para maquinar una pieza se usa un sistema de coordenadas que especificarán el movimiento de la herramienta de corte. Las operaciones de maquinado que se pueden realizar en una máquina CNC son operaciones de torneado y de fresado. Sobre la base de esta combinación es posible generar la mayoría (si no son todas) las piezas de industria.

**CONTRA.** Es la parte que en el arreglo o instalación de la cerradura recibe al cerrojo, generalmente montada en el marco de la puerta.

**CROMADO.** El recubrimiento electrolítico con cromo es extensivamente usado en la industria para proteger metales de la corrosión y mejorar su aspecto. El llamado cromo duro son depósitos electrolíticos de espesores relativamente grandes (0,1mm) que se depositan en piezas que deben soportar grandes esfuerzos de desgaste. El cromo brillante o decorativo son finas capas de cromo que se depositan sobre cobre o níquel para mejorar el aspecto de algunos objetos. El color del cromo es mas azulado y reflectante que el níquel y es mucho mas resistente a la corrosión ya que inmediatamente se forma una fina e imperceptible capa de oxido que protege al metal.

**CRUCETA.** Pieza que transmite una fuerza axial al resbalón para retraerlo al girar la manija.

**CUADRO.** Piezas metálica alargada cuyo corte transversal, como su nombre lo indica, es cuadrado. Cuenta con un estriado y un par de ranuras. Une las manijas a modo de cardán por lo que sus movimientos son solidarios.

**D.F.M.A.** (*Design for manufacture and assemblies*). Procedimiento de ingeniería concurrente en el que se busca hacer ensambles más rápidos y sencillos reduciendo en número de piezas o de componentes aunque éstos sean de mayor complejidad.

**ESPIGA.** Componente metálico troquelado y alargado que va fija al cilindro para bloquear o desbloquear el mecanismo; ya sea con botón o llave.

**ESTEREOLITOGRAFÍA.** Esta técnica consiste en la actinización o solidificación de una resina fotosensible bajo la acción de un rayo láser o luz Ultravioleta. La fabricación se realiza por capas, donde cada capa o *layer* una vez solidificado se sumerge en el recipiente de resina para dar lugar a uno nuevo, y así hasta fabricar el sólido completo.

**GALVANIZADO.** Inicialmente las piezas se someten a desengrase en soluciones alcalinas o un agente desengrasante eliminador de grasa, polvo y suciedad.

Le sigue el decapado; en esta etapa se eliminan los óxidos formados, a fin de obtener una superficie químicamente limpia. Generalmente el decapado se realiza en una solución de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico. Posteriormente se sumerge en una solución FLUX. Esta sal (cloruro de zinc y amonio) protege la pieza de la oxidación después del decapado, además de permitirle al zinc deslizarse sobre el acero. La galvanización se realiza sumergiendo la pieza en un baño de zinc fundido a 450° C de temperatura, aproximadamente (el espesor del recubrimiento es proporcional al tiempo de inmersión).

Finalmente las piezas se someten a inspección a fin de verificar que cumplan con las especificaciones solicitadas por el cliente (espesor del recubrimiento).

**GALVANIZADO TROPICAL.** También llamado Tropicalizado, es una variante del proceso de galvanizado cuya apariencia es un tono con amarillo iridiscente.

**HABILITACIÓN.** Conjunto pijas, tornillos, chapetones entre otros con los cuales se realiza la instalación de la cerradura.

**INGENIERIA KANSEI** (KES Kansei Engineering System). Método japonés de diseño a través del cual; la percepción, gustos y sensaciones son catalizadas en requisitos y elementos de diseño. Igualmente ajusta el diseño del producto a los cambios sociales.

**KEYWAY.** Apertura en un mecanismo de bloqueo o cerradura por el cual entra la llave.

**PERNO DE COMBINACIÓN.** Pieza metálica cilíndrica con un extremo curvo o cónico cuyos diferentes largos mezclados en relación con los dientes de las llaves generan las combinaciones.

**PESTILLO.** Pasador con que se asegura una puerta, corriéndolo a modo de cerrojo. El de algunas cerraduras, dispuesto de modo que, dando un golpe a la puerta, queda cerrada y no se puede abrir sin llave.

**PIGMENTO.** Pueden ser polvos o líquidos destinados a colorear o darle una apariencia específica a los componentes de plástico en éste caso. A diferencia de ciertos aditivos, la mayoría de los pigmento afecta y disminuye las propiedad del polímero al que son agregados.

**PRONACIÓN.** (De pronó).

1. f. Movimiento del antebrazo que hace girar la mano de fuera a dentro presentando el dorso de ella.

**PLACAS DE SUJECIÓN.** Parte cuya función es fijar y brindar apoyo entra a la cerradura con el perfil de aluminio, permitiendo que el resbalón quede a canto.

**RENDER.** Anglicismo con el que se denominan las imágenes generadas por computadora o fotorealistas.

**RESBALÓN.** Pestillo que tienen algunas cerraduras y que queda encajado en el cerradero o contra por la presión de un resorte. Por lo general una de sus caras es curva lo que facilita que al cerrar la puerta se deslice comprimiendo un resorte y se aloje en la contra sin necesidad de usar llave.

**SUPINACIÓN.** (Del lat. *supinatĭo, -ōnis*).

1. f. Posición de una persona tendida sobre el dorso, o de la mano con la palma hacia arriba.
2. f. Movimiento del antebrazo que hace girar la mano de dentro a fuera, presentando la palma.

**SLS.** (*Selective Laser Sintering*). Partiendo de material en polvo (plástico, metal o cerámica), se aprovecha el calor aportado por un haz de láser para sinterizar por capas la geometría deseada. Las capas son de grosor mínimo equivalente al tamaño del polvo que, actualmente, puede ser de 20 o 50  $\mu\text{m}$  y como máximo pueden ser de 60  $\mu\text{m}$ . El láser utilizado es de CO<sub>2</sub> y ofrece un mínimo de 200 W. La precisión óptica viene marcada por las lentes que son del tipo F-theta. Para evitar la formación de óxidos u otras impurezas el proceso tiene lugar en una atmósfera controlada de N<sub>2</sub>, con una concentración de O<sub>2</sub> no superior a 0,5%.

**ZAMAK.** Es una aleación de zinc con aluminio, magnesio y cobre. Tiene dureza, resistencia a la tracción, densidad 6,6 g/cm<sup>3</sup> y temperatura de fusión de 386°C. Este material puede inyectarse (por cámara fría o caliente). Se lo puede cromar, pintar y mecanizar. La aleación más comúnmente usada es el ZAMAK-5, pero también son frecuentes: ZAMAK-2, ZAMAK-3 y ZAMAK-8.

### 10.1. KES

*Kansei Engineering System*

**Kan** (*sensitividad*) **Sei** (*sensibilidad*)



PERCEPCIÓN  
GUSTOS  
SENSACIONES } KES = REQUISITOS Y  
ELEMENTOS DE  
DISEÑO

#### Necesidades básicas para definir el planteamiento Kansei

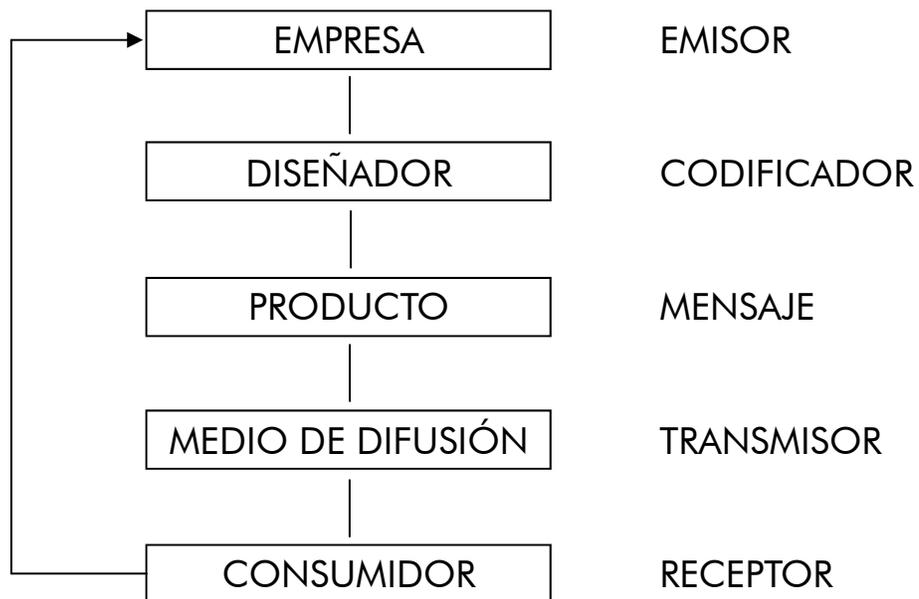
- Obtener y cuantificar la respuesta del usuario en términos kansei (valoración psicosociológica).
- Identificar las características de diseño de un producto desde la percepción del usuario.
- Implementar la herramienta a partir de los datos anteriores.
- Ajustar el diseño del producto a los cambios sociales y a los que se producen en las preferencias de los usuarios con el paso del tiempo.

#### El método se centra en:

- Determinar las diferencias de percepción entre los fabricantes y los consumidores.
- Determinar las relaciones entre lo que el usuario percibe y las expresiones que utiliza para manifestarlo.
- Constituir criterios que determinen la lógica que utiliza el consumidor a la hora de elegir entre la amplia gama de productos que cubren la misma necesidad.
- Se busca la relación entre el criterio lógico "bueno-malo", y el criterio psicológico "me gusta-no me gusta".



## 10.2. Semiótica



## 11. FUENTES

### BIBLIOGRAFIA

"The complete book of Locks & Locksmithing". C.A. Roper y Bill Phillips  
Tab Books. Blue Ridge Summit, PA. 1991.

"Ancient Inventions". Peter James y Nick Thorpe.  
Ballantine Books. Nueva York. 1995.

"Accessible and Usable Buildings and Facilities".  
American National Standard Institute.  
Internacional Code Council. Nueva York. 1998.

"¿Cómo nacen los objetos. Apuntes para una metodología proyectual".  
Bruno Munari. Editorial Gustavo Gilli, S.A. de C.V. España 1983.

"Ergonomía en acción. La adaptación del medio de trabajo al hombre".  
David J. Osborne. Editorial Trillas. México. 2004.

"Dimensiones antropométricas de población latinoamericana".  
Ávila Chaurand / Prado León / González Muñoz.  
Universidad de Guadalajara. Centro de Investigación de Ergonomía.  
México. 2001.

"Fundamentos de diseño". Robert Gillian Scout.  
Limusa, Editores Noriega. México. 1998.

"Design for the 21st Century". Charlotte y Peter Fiell.  
Taschen. Italia. 2003.

"Transmaterial. A catalog of materials that redefine our physical environment". Blaine  
Brownell. Princeton Architectural Press.  
Nueva York. 2006.

"Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura." Umberto Eco.  
Editorial GEDISA. España. 1998.

"Redacción avanzada. Un enfoque lingüístico". Fidel Chávez Pérez. Editorial Pearson  
Addison Wesley. México. 2003.

"Metodología de la investigación".  
Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista.  
Editorial McGraw Hill. México. 2000.

“Historia del Diseño Industrial”. Oscar Salinas Flores.  
Editorial Trillas. México. 1992.

“Éxito a través del diseño”. Roz Goldfarb.  
Biblioteca Gestión del diseño.  
Ramón Llaca y C.I.A., S.A. México. 1998.

TESIS: “Mobiliario para jardín y exterior IK´EL”. Miriam González. 2004.

TESIS: “Identidad de marca en los productos”. Línea de electrodomésticos. Vanessa Satele. 2005.

## CATÁLOGOS

PHILLIPS. Lista de precios. Junio 2007.  
IR. Security & Safety. Mayo 2007.  
StOUTNESS GROUP. Top Ten Lock King of China. 2007  
KANGHUA. Hardware 2005.  
BENGO. Architectural hardware. Design, function and quality in harmony.  
LAFONTE. 2005.  
SEELO. Intelligent Electronic Locks. 2007.  
TIESCHEN LOCK. The professional`s choice. 2007.  
HARDWARE CORP. 2005.  
GOLD CITY. 2005.  
NICO 2005.  
NANJING FOREIGN PRODUCTS CO. LTD. 2005-2006.  
WELL-WAYS LOCKS. 2005.  
SD LOCKS 2005.  
WAXMAN. European collection. 2005.  
VIGA CREATIVE HARDWARE. “Enjoy” High Quality Material. 2005.  
UNILOCKS COLLECTION 2005.

## WWW

[www.assaabloy.com](http://www.assaabloy.com)  
[www.phillips.com.mx](http://www.phillips.com.mx)  
[www.olivari.it](http://www.olivari.it)  
[www.kleisdesign.it](http://www.kleisdesign.it)  
[www.yale.com.mx](http://www.yale.com.mx)  
[www.yalelafonte.com.br](http://www.yalelafonte.com.br)  
[www.emtekproducts.com](http://www.emtekproducts.com)  
[www.hoppe.com](http://www.hoppe.com)  
[www.viga-hardware.com](http://www.viga-hardware.com)  
[www.guli.com.cn](http://www.guli.com.cn)  
[www.patentes-fac.com](http://www.patentes-fac.com)

www.cerradurasjoanper.com  
www.northerntool.com  
www.keysan.com  
www.pado.com.br  
www.imab.com.br  
www.azbe.es  
www.cerradurasprive.com.ar  
www.cerradurasjaque.com.ar  
www.kallay.com  
www.sage.com.ar  
www.candex.com.ar  
www.falconlock.com  
www.irsecurityandsafety.com  
www.qiangqiang.cn  
www.bengo.com.cn  
www.seelo.com.cn  
www.tieschen.com  
www.yuqi-hardware.com  
www.goldcitylock.com  
www.cnffc.com  
www.wellway-lock.com  
www.sdlock.com  
www.waxman.com.cn  
www.unilocks.com  
www.truper.com.mx  
www.serraturemeroni.it

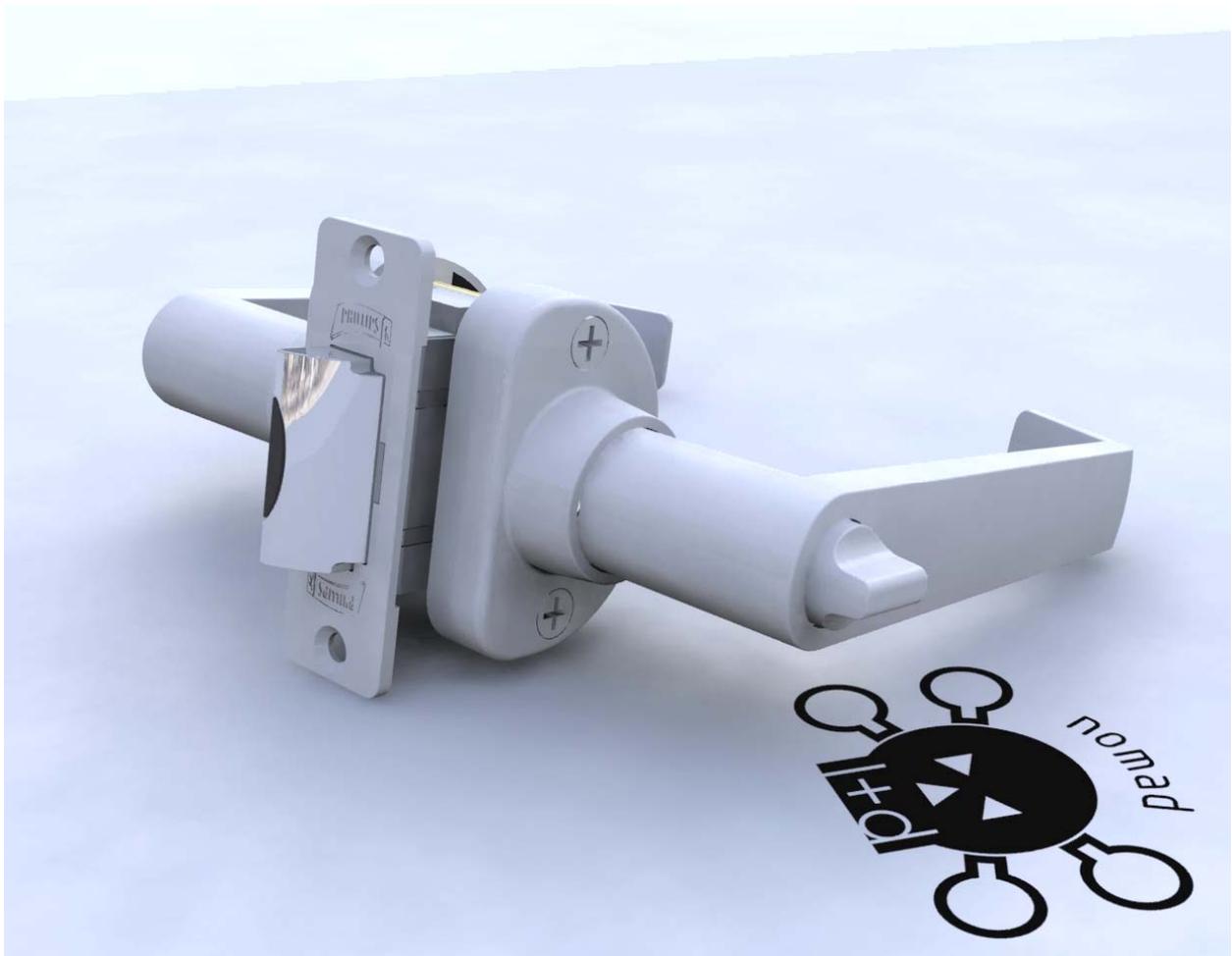
<http://www.china-hardwares.com>  
<http://www.pac-safe.com/product.aspx?pld=663>  
<http://www.ballandball-us.com/lockhistory.html>  
<http://www.nokey.com/ankeymus.html>  
<http://www.locks.ru/eng/informat/schlagehistory.htm>  
<http://inventors.about.com/library/inventors/bllock.htm>  
[http://professional.schlage.com/about\\_us\\_historyoflocks.asp](http://professional.schlage.com/about_us_historyoflocks.asp)  
<http://www.ballandball-us.com/lockhistory.html>  
<http://www.queensnewyork.com/history/locks.htm>  
<http://www.chubblocks.co.uk/historyoflocks.html>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)  
<http://www.pr.com/company-profile/image-gallery-item/2828-1552>  
<http://www.jaspermorrison.com/html/1249740.html>  
<http://cidi.unam.mx>

## 12. CONSECUENCIAS

### A. CERRADURA 3000 ABL.

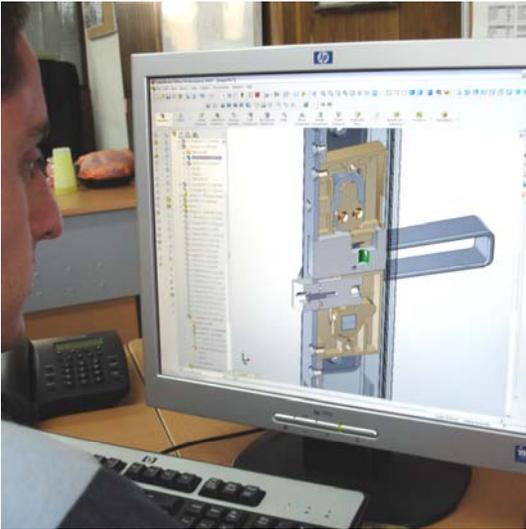
Debido al buen recibimiento y fluido movimiento del producto en los primeros meses después de su lanzamiento, para satisfacer a la fuerza de ventas, áreas costeras y del norte del país; se introducirán dos nuevos sku.

La cerradura 3000 versión cilindro-cilindro y mariposa-cilindro, ambas en color blanco (ABL).



## D. CASO DE ÉXITO.

El Grupo ASSA ABLOY instauró el uso en todas sus empresas del programa SolidWorks; con el fin de reestructurar e innovar la plataforma de diseño, migrando de 2D a 3D. Buscando reducir el tiempo de desarrollo de nuevo productos; disminuir el tiempo destinado a su análisis y validación (htas. de elemento finito); bajar costo de fabricación de prototipos y costo del producto en sí; además de explorar más a fondo su estética.





IMPRESO EN EL AÑO DE 2008  
CAPOGROSSI + GARIBAY  
NOMAD DESIGN LAB

