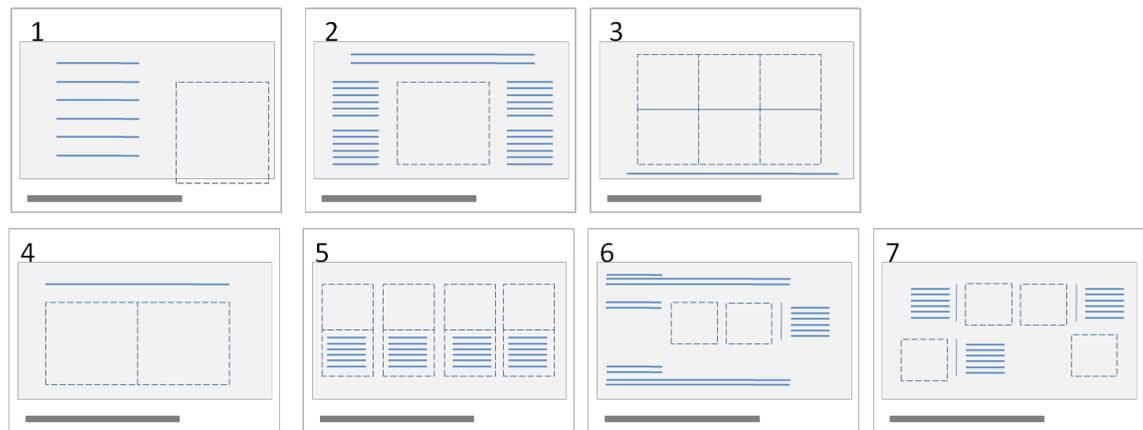


que las ilustra. La figura 24.3 es un collage ordenado de las aplicaciones del proceso, acompañado con un texto que hace referencia a estas. A figura 24.4 muestra imágenes de los materiales a los cuales se le puede realizar el proceso, además de un texto que especifica los nombres de estos, y algunas restricciones que se pueden presentar; la figura 24.5 muestra la descripción técnica del proceso, haciendo una relación entre los pasos de este con su imagen respectiva; la figura 24.6 presenta las consideraciones de diseño acompañadas por imágenes que las ejemplifican. La figura 24.7 presenta características del proceso, como calidad, oportunidades de diseño, costo y aspectos ambientales, acompañado de imágenes.



Fuente: elaboración propia

Figura 24. Organización de la información según los diferentes temas del proceso de acabado superficial.

10. MÓDULO

El módulo es una herramienta que facilita el aprendizaje y selección de acabados superficiales a través de 3 módulos (ver figura 25 y 226):

- Módulo con información técnica y estética apoyado en casos de estudio técnicos en empresas y directorio de proveedores.
- Módulo de selección, que contiene una matriz para la selección.

- Módulo relacionado a la implementación del modulo a través de un caso de estudio.



Figura 25. Estructura general.



Figura 26. Página inicial del modulo, con los módulos de selección, técnico y de caso de estudio.

A continuación se explica, de lo general a lo particular, la estructura del Módulo en Adobe Flash CS3.

10.1 Módulo de selección

10.1.1 Estructura del módulo de selección

El módulo de selección está estructurado en 4 etapas (ver figura 27 y figura 28):

- Introducción explicativa al módulo.
- Presentación de las variables que se pueden obtener en un producto a través de los acabados superficiales.
- Matriz que relaciona los diferentes procesos de acabado superficial con las variables de selección.
- Página con los resultados arrojados por la matriz, que presenta el acabado superficial más ocionado según unos criterios de selección.

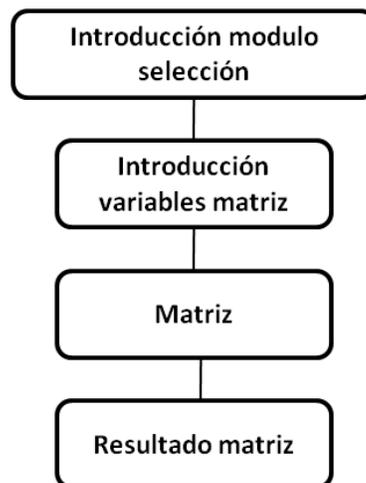


Figura 27. Estructura Módulo de selección.

10.1.2 Usabilidad del módulo de selección

Un aspecto importante sobre la matriz de selección fue el desarrollo de la usabilidad, pues es importante que el estudiante entienda su lógica y forma de uso. Esto se logró por medio del empleo de preguntas, como se explica a continuación.

Esta le explica al estudiante cómo el módulo de selección, a través de la interrelación de variables permite seleccionar un acabado superficial. Al final de la página se le pregunta al estudiante, ¿qué se desea obtener?, para así comenzar el proceso de selección. Esta pregunta busca generar en el estudiante una inquietud acerca de lo que busca para su producto. A manera de resultado en la parte inferior de la página hay un link que le indica entrar al módulo. Este link lleva al estudiante a una página donde, mediante la pregunta ¿Qué puedo obtener a través del acabado superficial?, guía al estudiante por todas las variables que se pueden lograr a través de los diferentes acabados superficiales. En esta página el diseñador puede reconocer sus necesidades y así facilitar el uso de la matriz de selección. Después el módulo le da a entender al estudiante que cuando ya conoce que desea lograr en su producto, puede entrar a la matriz que se evidencia a través de un link. Cuando el estudiante se encuentra en la matriz se presenta una serie de pasos que debe seguir para obtener el resultado con el acabado superficial más indicado de acuerdo a sus criterios de selección, Ver figura 29.

Estos pasos son:

1. Seleccione de cada columna las variables que desea obtener para su producto
2. Una vez realizada la selección oprima el botón ver resultado
3. El resultado muestra los procesos de acabado superficial más opcionados para su necesidad

El estudiante al oprimir el botón ver resultado, le indica a la matriz que le muestre los procesos mas opcionados.

1

ACABADOS SUPERFICIALES



El módulo presenta una matriz donde se interrelacionan variables que se deben tener en cuenta durante la selección de un acabado superficial para un producto.

Estas son:

- Material
- Gráficos/patrones
- Color
- Simulación de materiales
- Rugosidad/textura
- Recubrimientos y acabados metálicos
- Propiedades

Estas variables permite seleccionar el acabado superficial que cumpla con el mayor número de requerimientos del producto.

Para comenzar la persona se debe preguntar:

¿Qué se desea obtener? [entrar](#) al módulo

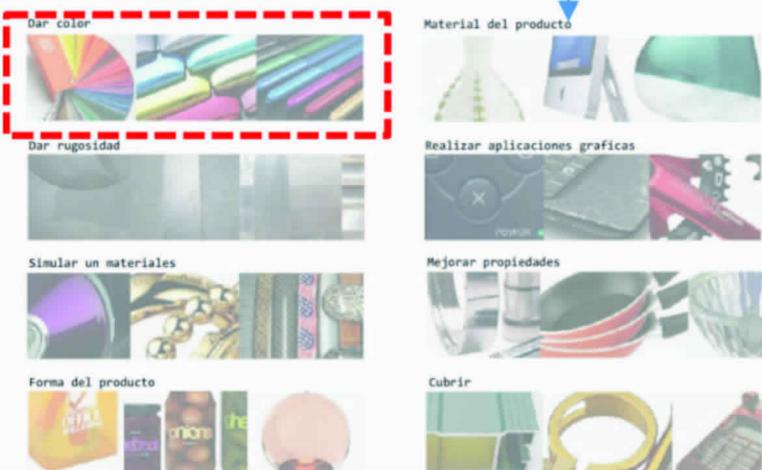


selección

Pregunta guía

Explicación a la variable de selección color

2



¿Cuál acabado superficial me permite alcanzar estas variables? [entrar](#) a la **Matriz**

Pregunta guía

Forma de uso

3



Color

Botón ver resultado

Botón ver resultado

Matriz de Selección.

1. Seleccione de cada columna las variables que desea obtener para su producto
2. Una vez realizada la selección oprima el botón ver resultado
3. El resultado muestra los procesos de acabado superficial más opcionados para su necesidad



4

ver resultado

Proceso	Material del producto	Forma del producto	Cobertura	Rugosidad	Color	Gráficos	Simulación	Función	Ma rec
Estampado en Caliente	<input checked="" type="checkbox"/> Todos	<input checked="" type="checkbox"/> planas-semiconcavas	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	-	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar Informar	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydrotransfer Printing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 3D complejas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> PANTONE CMYK	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar Informar	<input type="checkbox"/>
Tampografía	<input checked="" type="checkbox"/> Todos - PTE	<input checked="" type="checkbox"/> planas-irregulares concavas-convexas	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> PANTONE	<input checked="" type="checkbox"/> Si	-	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar Informar	<input checked="" type="checkbox"/>
Serigrafía	<input checked="" type="checkbox"/> Todos	<input checked="" type="checkbox"/> planas-cilíndricas	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> PANTONE	<input checked="" type="checkbox"/> Si	-	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar. Reproducir documentos.	<input checked="" type="checkbox"/>
Decoración por inserto en el molde	<input type="checkbox"/> termoplásticos	<input type="checkbox"/> formas con ángulo de desmolde	<input type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> PANTONE CMYK	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar Informar	<input type="checkbox"/>
Grabado Foto-químico	<input checked="" type="checkbox"/> -Cobre -Plata -Estaño -Hierro -Níquel -Aluminio -Acero inox.	<input checked="" type="checkbox"/> 3D complejas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> Si	-	<input type="checkbox"/> Decorar. Publicidad. Texturizar. Aplicaciones en moldes.	<input type="checkbox"/>
Grabado CNC	<input checked="" type="checkbox"/> Todos	<input checked="" type="checkbox"/> 3D complejas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> Si	-	<input checked="" type="checkbox"/> Decorar. Informar. Mecanizar.	<input type="checkbox"/>

Resultado matriz

Matriz de Selección.

5

[regresar](#) [cerrar](#)

Resultado: Estampado en Caliente, Grabado CNC

El módulo de selección utiliza ayudas visuales que le permiten a un usuario reconocer donde existen links, facilitando la navegación por el módulo, como un el cambio de opacidad o de color en las imágenes y textos cuando el cursor pasa sobre estas; Ver figura 30 y 31.



Figura 30. Cambio de apariencia de las botoneras por opacidad



Figura 31. Cambio de apariencia de las botoneras por color

10.2 Módulo técnico

10.2.1 Estructura módulo técnico

El módulo técnico presenta los procesos de acabado superficial agrupados en 4 categorías, según la taxonomía descrita en el numeral 9.2

Este se compone de 4 páginas (ver figuras 32 y 33):

1. Presenta la taxonomía propuesta en el proyecto y una introducción a las categorías de esta

2. Según la categoría seleccionada se presenta un índice con los procesos de acabado superficial y un directorio de empresas para ésta.
3. Proceso de acabado superficial que se divide en 7 temas: Introducción, aplicaciones, materiales de sustrato, descripción del proceso, consideraciones de diseño y características del proceso o generalidades, para explicar el proceso de acabado superficial.

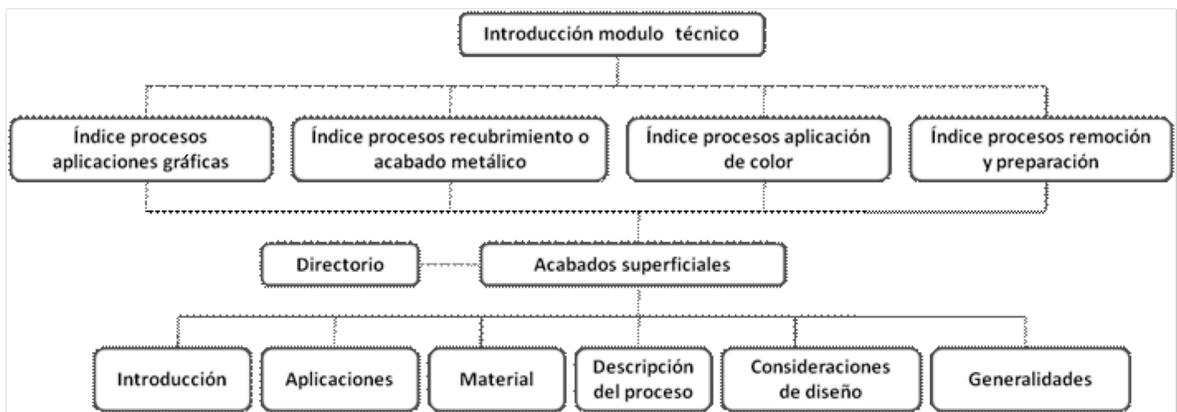


Figura 32. Estructura módulo técnico.

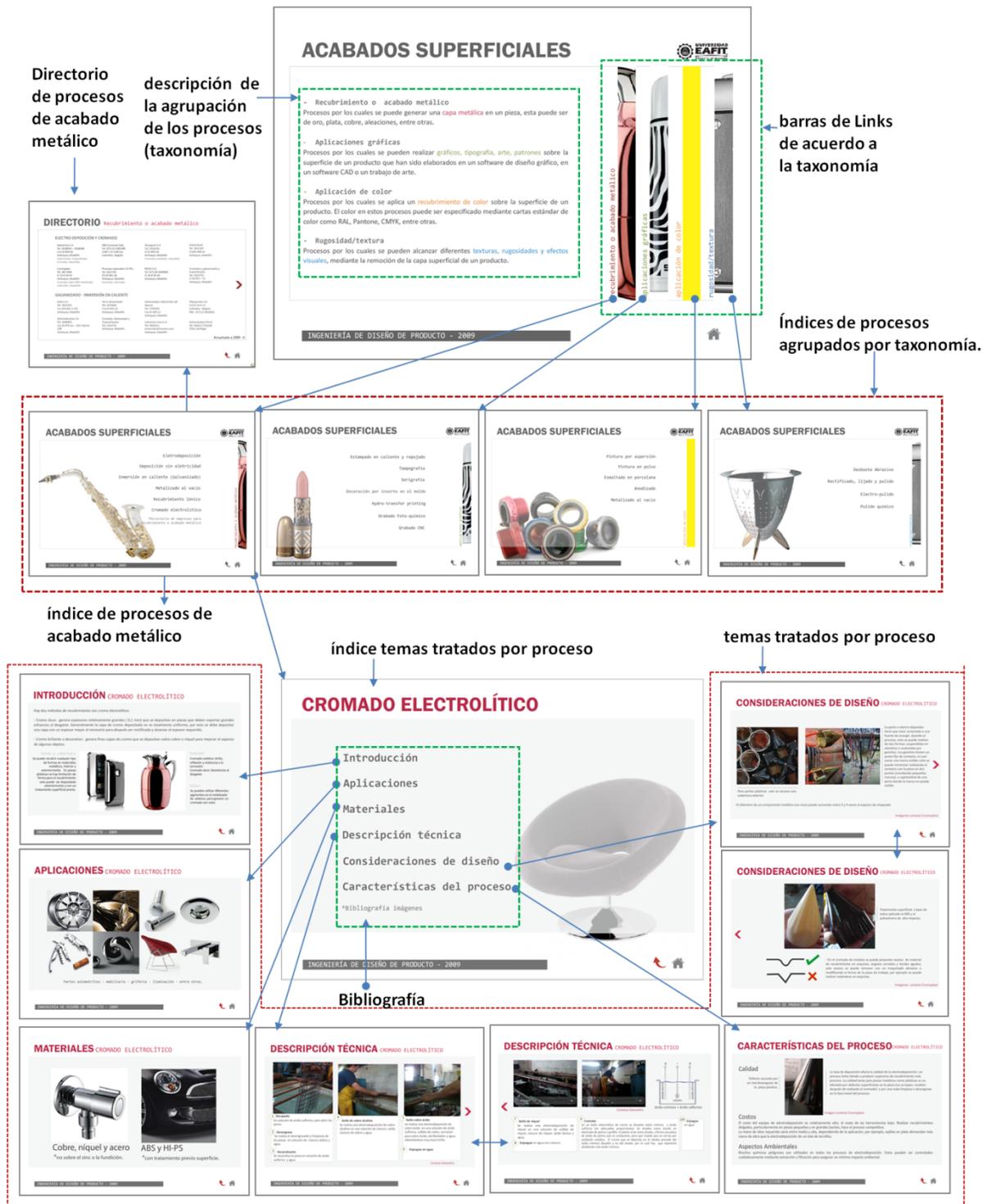


Figura 33. Estructura general en Adobe flash CS3.

10.2.2 Usabilidad módulo técnico

Este módulo tiene una introducción que le indica y le explica al usuario cada una de las agrupaciones de procesos de acabado superficial de la taxonomía.

En esta página cada categoría de la taxonomía tiene un link que lleva al índice de procesos por cada una de estas. Este índice permite acceder a cada módulo de acabado superficial y a un directorio de empresas que realizan los acabados superficiales presentes en una cada categoría de la taxonomía.

Cada unos de los módulos de acabado superficial posee un índice con los temas tratados, que permiten, a través de links, navegar por cada uno de estos; Ver figura 33.

Los módulos para facilitar su uso poseen funciones indicativas que le permiten al usuario reconocer donde existe un link, mediante imágenes asociativas, como casa con el home o página principal del módulo, y una flecha hacia atrás que indica volver (ver figura 35), o cambios en la apariencia del botón, como cambio del color en la letra, o disminución en la opacidad de una imagen, como se muestra en la figura 35.



Figura 35. Botoneras con cambio de opacidad o color al hacer *click*.

10.3 Módulo caso de estudio de implementación

El módulo de caso de estudio de implementación presenta como se utiliza el módulo de selección en el diseño de una lámpara de mesa.

El proceso de diseño de la lámpara se encuentra en la segunda fase de la metodología, *Explorar* donde se cuenta con los requerimientos del producto y ya se ha comenzado a desarrollar ideas y conceptos que definen la forma y el material de este. En esta fase como se menciona en el numeral 8., se implementa la selección de acabados superficiales para cumplir requerimientos en un producto.



Figura 36. Fase de la metodología propuesta por el departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, donde se realiza la implementación de la selección.

Se seleccionó esta fase para implementar la selección de acabados superficiales ya que es aquí donde se requiere utilizar la matriz de selección, para así poder explicar su funcionamiento, ver figura 36.

Para comenzar se listaron los requerimientos del producto, ya que estos definen los criterios de selección que deben ser empleados para el uso adecuado del módulo.

Los requerimientos del producto son:

- Conducción eléctrica en la base para permitir el encendido
- Reflexión de la luz de la superficie interna de la pantalla
- Se requiere que la pantalla sea en vidrio, con colores en el interior y apariencia mate en el exterior.
- Debe tener aplicaciones gráficas en la base para indicar como se usa.

Para el desarrollo del caso de estudio se realizó un rápido de diseño de donde se obtuvo el concepto que se muestra en la figura 37.1. Luego con base a este sketch se realizó un modelo 3D en Pro – E. figura 37.2 que muestra las formas para las cuales se va a seleccionar el acabado superficial. Una vez realizada la selección de los acabados superficiales para cada pieza de la lámpara, este archivo se utilizó para simular el resultado de la aplicación de los acabados en esta, ver figura 38.



Figura 37. 1. Sketches de la lámpara

Figura 37. 2 Modelación 3D sin la simulación de los acabados superficiales.



Figura 38. Modelación 3D sin la simulación de los acabados superficiales.

10.3.1 Estructura módulo caso de estudio de implementación

En la primera página se presenta el caso de estudio donde se implementa la herramienta de selección de acabados superficiales para una lámpara de mesa.

Teniendo en cuenta que la selección se realiza según la etapa de la metodología en que se presenta el proceso de diseño, se muestra la fase en la que se encuentra el desarrollo de la lámpara, en este caso en fase de exploración.

Como ya en esta fase se cuenta con requerimientos de producto, y está definido el material y la forma, se listan en una tabla los requerimientos, y se presentan sketch y modelos 3D del producto que muestran la forma sobre la cual se va a realizar el acabado superficial.

En la siguiente página, la cual se accede por la flecha en el lado derecho, por medio de la pregunta ¿Qué requerimientos se seleccionaron en las variables de la matriz?, se presentan las variables introducidas en esta según los criterios de selección presentes, que están directamente relacionados con los requerimientos del producto.

Esta página también presenta los resultados obtenidos en la matriz, después de seleccionar las variables anteriores en esta. Estos resultados son a su vez links que se dirigen a una página que muestra en la matriz del módulo en Adobe Flash las variables seleccionadas por cada acabado según la pieza y el resultado obtenido.

En la página final se presenta la implementación de los acabados superficiales en la lámpara de mesa que se muestran a través de una imagen simulada en 3D, que señala cuales fueron los acabados superficiales seleccionados y en que pieza se encuentran de la lámpara. Ver figura 39.

Página introductoria al caso de estudio

ACABADOS SUPERFICIALES



Selección del acabado superficial para una lámpara de lectura

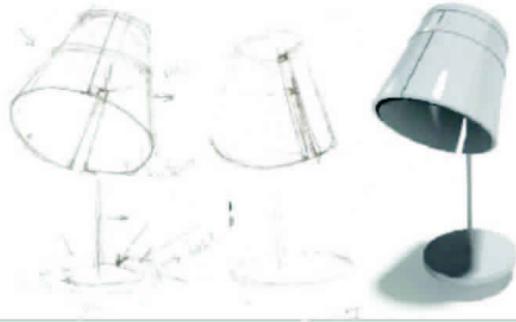
A través del caso de estudio de implementación, se quiere realizar la selección de los acabados superficiales para un producto que se encuentra en la segunda fase del proceso de diseño, por medio del módulo de selección.

En la fase de *Desarrollar* ya se cuenta con los requerimientos del producto, y se han comenzado a desarrollar ideas y conceptos.



REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

- Conducción eléctrica en la base para permitir el encendido
- La superficie interna de la lámpara debe reflejar la luz.
- Se quiere que la pantalla sea en vidrio, con colores en el interior y mate en el exterior.
- Debe tener aplicaciones graficas en la base para indicar como se usa



MATERIALES Y FORMAS
 - Pantalla cónica en vidrio
 - Base en Hierro, con plato y eje cilíndrico

Resultado para el acabado exterior de la pantalla

ACABADOS SUPERFICIALES



¿Cómo y dónde seleccionarlos en la matriz?

Acabado superficial exterior de la pantalla

	Material: Vidrio	Forma del producto: cónica 3D	Cubrimiento: externo/interno	Rugosidad: mate				
Metalizado al vacío	<input checked="" type="checkbox"/> MCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revoluciónión láser	<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recubrimiento, lijado y pulido	<input checked="" type="checkbox"/> MCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desbaste abrasivo	<input checked="" type="checkbox"/> MC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pulido químico	<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electro-pulido	<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electro-Erosión	<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resultado: Desbaste abrasivo

Variables introducidas en esta según los criterios de selección

ACABADOS SUPERFICIALES



¿Qué requerimientos se seleccionaron en las variables de la matriz?

A continuación se presentan cada una de las piezas de la lámpara con sus respectivos requerimientos, que definen los criterios de selección que se deben tener para hacer uso de la matriz y obtener el acabado superficial requerido.

Acabado superficial interior de la pantalla

- Material: Vidrio
- Forma del producto: cónico o 3D
- Cobertura: externa o interna
- Rugosidad: brillo
- Color: variedad
- Función: reflejar la luz

Metalizado al vacío o electrodeposición

Acabado superficial exterior de la pantalla

- Material: Vidrio
- Forma del producto: cónica 3D
- Cobertura: externa o interna
- Rugosidad: mate

Desbaste abrasivo

Acabado superficial de la base

- Material: Hierro
- Forma del producto: cilíndrico 3D
- Cobertura: Total
- Rugosidad: brillo
- Simulación: Metal
- Función: Conducción eléctrica

Electrodeposición o deposición sin electricidad

Señales indicativas en la base

- Material: Hierro
- Forma del producto: superficie
- Cobertura: parcial
- Color: variedad
- Gráficos: Si
- Función: Informa, decorar

Tampografía o serigrafía

¿Que resultados se obtuvieron?

Resultado de la implementación de los acabados superficiales en la lámpara de mesa

ACABADOS SUPERFICIALES



Implementación de los acabados superficiales en la lámpara



En un principio se pensó que la matriz sería posible desarrollarla igualmente en Adobe flash CS3, lo cual no fue posible debido a la complejidad que presentaba. Es por esto que se buscó la ayuda de un estudiante de ingeniería de sistemas con conocimientos de programación en Java Script.

12. MALETA CON MUESTRAS

Se recolectaron muestras de algunos acabados superficiales, durante los casos de estudio con la industria, para que los estudiantes puedan observarlas, palparlas y analizarlas durante su selección. Estas muestras son una herramienta fuente de inspiración porque hacen patente o dan a conocer las cualidades táctiles y visuales de cada acabado.

Las muestras que se pueden observar en la figura 40 se entregan simultáneamente con el presente informe.



Figura 40. Muestras de diferentes acabados superficiales recogidas.